



# آزمون ۶ تیر ماه ۱۴۰۴

## دوازدهم تجربی

دفترچه اول

زیست شناسی مطابق با کنکور اردیبهشت ماه

مسئول درس: محمدحسن کریمی فرد

زیست‌شناسی

- ۱- کدام گزینه، در مورد یاخته‌های برون ریز غدد معده که نسبت به سایر یاخته‌های آن فراوانی کم‌تری دارند، صحیح است؟
- (۱) در ساخت ویتامین B<sub>۱۲</sub> نقش دارند.
  - (۲) بیش‌ترین فاصله را تا سطح حفرات معده دارند.
  - (۳) فقط با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی مجاورت دارند.
  - (۴) در سمتی از غشا که یون هیدروژن ترشح می‌کنند، زوائد ریزی دارند.
- ۲- به منظور پردازش پیام‌های عصبی شنوایی، پس از لرزش در پیچه بیضی گوش، ابتدا .....
- (۱) مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای دچار لرزش شده و به حرکت در می‌آیند.
  - (۲) ماده ژلاتینی موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای گوش، در یک جهت حرکت می‌کند.
  - (۳) با لرزش مایع موجود در بخش حلزونی گوش، کانال‌های یونی غشای گیرنده‌ها باز می‌شوند.
  - (۴) با ارتعاش اولین پرده موجود درون گوش، بزرگترین استخوان گوش میانی دچار لرزش می‌شود.
- ۳- هر عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت که تنوع دگرهای جمعیت را ..... می‌دهد، همواره .....
- (۱) افزایش - در مدت زمان کوتاهی اثر خود را بر رخ‌نمود افراد نشان می‌دهد.
  - (۲) کاهش - منجر به افزایش تفاوت‌های فردی در افراد نسل بعدی می‌شود.
  - (۳) کاهش - منجر به تغییر ویژگی‌های افراد در همان جمعیت می‌شود.
  - (۴) افزایش - توانایی غنی‌تر کردن خزانه ژنی جمعیت را دارد.
- ۴- کدام عبارت درباره همه بخش‌هایی در دستگاه گوارش انسان که با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند، صحیح است؟
- (۱) توسط یاخته‌های خود نوعی شیرۀ گوارشی را تولید و ترشح می‌کنند.
  - (۲) با راه‌اندازی حرکات کرمی، غذا را به بخش بعدی هدایت می‌کنند.
  - (۳) توسط پرده صفاق به سایر اندام‌های درون شکم متصل شده‌اند.
  - (۴) تحت کنترل پیک‌های شیمیایی عصبی و هورمونی قرار دارند.
- ۵- چند مورد درباره ساختار گیرنده‌های حسی جانوران درست است؟
- گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک در محل اتصال بند اول به تنه در طویل‌ترین پاهای جانور قرار دارد.
  - در ماهی بالغ، بالاترین بخش مغز برخلاف بزرگترین بخش آن در مجاورت با عقبی‌ترین بخش مغز است.
  - برخی مارها از طریق گیرنده‌هایی در جلو و زیر هر چشم خود محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهند.
  - گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی در ماهی‌ها در پوست جانور قرار گرفته و به ارتعاش آب حساس‌اند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، درباره مراحل ساخت انسولین به وسیله مهندسی ژنتیک کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در مرحله اول، ژن‌های زنجیره‌های A و B در فاصله دوری از راه انداز قرار می‌گیرند
  - (۲) در مرحله چهارم، نوعی پیوند پپتیدی در بیرون از یاخته تشکیل می‌شود
  - (۳) ژن مقاوم به پادزیست، واجد پیوندهای فسفودی استر بیشتری نسبت به ژن زنجیره A می‌باشد
  - (۴) در مرحله دوم آن همانند مرحله سوم همسانه سازی دنا، دناى نوترکیب از غشای پلاسمایی عبور می‌کند
- ۷- در بررسی ساختار مولکول ..... می‌توان گفت پیوند(هایی)ی که .....
- (۱) میوگلوبین - در کنار هم نگه‌داشتن زیرواحدهای پلی‌پپتیدی نقش دارد، برخلاف پیوندهای تشکیل دهنده ساختار دوم، اشتراکی است.
  - (۲) هموگلوبین - در تثبیت ساختار سوم پروتئین نقش دارد، باعث ایجاد تاخوردگی‌های بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها می‌شود.
  - (۳) کلاژن - در اتصال آمینواسیدها به یکدیگر نقش دارد، به‌طور حتم در حین ترجمه، توسط ریبوزوم تشکیل شده است.
  - (۴) هموگلوبین - بین واحدهای سازنده زنجیره‌های آلفا و بتا اتصال برقرار می‌کند، ممکن است در یاخته‌های خاصی شکسته شود.

۸- مطابق با مطالب کتاب‌های زیست شناسی، در هر جانور بالغی که .....

- (۱) ساده‌ترین آبشش‌ها را دارد، گاز اکسیژن با عبور از یک لایه یاخته مکعبی شکل، به مایعات درون کانال‌های بدن وارد می‌شود.
- (۲) در نواحی خاصی از بدن، آبشش دارد، مواد دفعی نیتروژن دار با عبور از بین فسفولیپیدهای غشای یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.
- (۳) تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است، هر یاخته دارای مژک‌هایی با طول یکسان در کانال خط جانبی، با دو رشته عصبی مرتبط است.
- (۴) تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است، در یک رشته آبششی برخلاف کمان آبششی، جهت جریان خون تیره و روشن متفاوت است.

۹- هر لایه‌ای از کره چشم انسان که .....

- (۱) در امتداد بخشی از عصب بینایی مشاهده نمی‌شود، در جلویی‌ترین بخش خود یاخته‌هایی دارد که تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک میزان نور ورودی به بخش درونی چشم را افزایش می‌دهند.
- (۲) با ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم در تماس است، دارای بافت‌هایی است که همگی به‌طور مستقیم با خون به تبادل مواد می‌پردازند.
- (۳) دارای رشته‌های یاخته‌ای با توانایی هدایت پیام عصبی در طول خود هستند، در دقت و تیزبینی نقش دارد و کم‌ضخامت‌ترین آن، در قسمت جلویی مشاهده می‌شود.
- (۴) در بیماری آستیگماتیسم ساختار و عملکرد آن دچار اختلال می‌شود، در بخش‌هایی دارای یاخته‌های زنده ای است که تحت تأثیر نور تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می‌کند.

۱۰- با توجه به رفتارهای جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) طی رفتار قلمرو خواهی در قو، جانور مانع استفاده از منابع غذایی توسط جانوران هم گونه یا غیر هم گونه رقیب می‌شود.
- (۲) مهاجرت نوعی رفتار غریزی و رفت و برگشتی طولانی‌مدت است که هم در بی‌مهرگان و هم در مهره داران قابل مشاهده است.
- (۳) رفتار قلمرو خواهی به منظور بیرون راندن جانوران مهاجم از قلمرو، همواره با مصرف انرژی و آسیب دیدن پرنده صاحب قلمرو همراه است.
- (۴) لاک‌پشت دریایی به دنبال جهت‌یابی با استفاده از میدان مغناطیسی زمین، نتیجه لقاح داخلی خود را به ساحل انتقال می‌دهد.

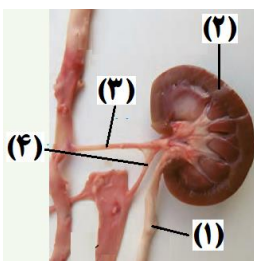
۱۱- در خصوص برجسته‌ترین بخش از ساقه مغز انسان از نمای کناری، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نسبت به مرکز اصلی تنظیم تنفس در مغز، فاصله کم‌تری تا تالاموس‌ها دارد.
- (۲) برخلاف مرکز تنظیم تشنگی، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.
- (۳) همانند بخشی دیگر از ساقه مغز، می‌تواند پیام‌هایی را از گیرنده‌های بینایی دریافت کند.
- (۴) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقه مغز، فاقد توانایی ایفای نقش در نخستین خط دفاعی بدن است.

۱۲- در مرحله ..... رونویسی در یاخته ریزوبیوم، .....

- (۱) آغاز - مارپیچ دنا، فقط کمی بعد از محلی باز می‌شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را در مقابل رشته الگو قرار می‌دهد.
- (۲) پایان - پس از رونویسی توالی پایان، در پی برقراری آخرین پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا، رنابسپاراز از دنا جدا می‌شود.
- (۳) طولیل شدن - در تمام بخش‌های یک حباب رونویسی، سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی مختلف توسط آنزیم رنابسپاراز احاطه شده است.
- (۴) طولیل شدن - همانند مرحله بعد از آن، هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا در جایگاه فعال نوعی آنزیم با عملکرد مشابه با هلیکاز قرار می‌گیرند.

۱۳- کدام عبارت در ارتباط با معادل بخش‌های نشان داده شده در شکل مقابل در بدن انسان از روبه‌رو درست است؟



- (۱) کلیه‌ای را نشان می‌دهد که با نوعی رگ حاوی مواد دفعی نیتروژن دار زیادی مرتبط است که نسبت به همین رگ در کلیه دیگر طول کمتری دارد.
- (۲) بخش شماره ۱ با عبور از جلوی بزرگترین سرخرگ بدن و بزرگ سیاهرگ‌ها، به قسمت پشتی مثانه متصل می‌گردد.
- (۳) انشعابات رگ سازنده سرخرگی که به شبکه مویرگی کلافک منتهی می‌شود، در بخش شماره ۲ تشکیل می‌شوند.
- (۴) با دو شاخه شدن بخش شماره ۳ و ۴، انشعابات بخش شماره ۳ جلوتر از انشعابات بخش شماره ۴ دیده می‌شوند.

۱۴- به‌طور معمول، ..... یاخته‌های درون بیضه یک مرد سالم و بالغ که می‌توانند نوعی پیک شیمیایی را تولید و ترشح کنند، .....

- ۱) همه - خارج از لوله‌های سازنده یاخته‌های جنسی قرار می‌گیرند.
- ۲) فقط گروهی از - در تنظیم فرایند زامه‌زایی در دیواره لوله اسپرم‌ساز نقش دارند.
- ۳) همه - این پیک‌های شیمیایی را برای ورود به جریان خون از غشای پایه عبور می‌دهند.
- ۴) فقط گروهی از - همانند همه غدد درون‌ریز ناحیه گردن، هورمونی می‌سازند که در استخوان‌ها گیرنده دارد.

۱۵- هر گیاه نهاندانه ای که در برش عرضی ..... ، نمی‌تواند .....

- ۱) ساقه آن، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است - هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام دهد.
- ۲) ساقه آن، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند - توسط یاخته‌های برگ، نوعی عامل مؤثر بر مرگ یاخته تولید کند.
- ۳) ریشه آن، تعداد یاخته‌های پارانشیم پوست نسبت به سایرین کمتر است - در برگ خود واجد یاخته‌های پارانشیم نرده ای باشد.
- ۴) ریشه آن، آوندهای آبکش بلافاصله در سمت خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند - در ساختار پوست خود فاقد کامبیوم باشد.

۱۶- کدام گزینه در رابطه با تقسیم‌بندی گیاهان نهاندانه براساس نوع فتوسنتز، صحیح می‌باشد؟

- ۱) در همه گیاهانی که چرخه کالوین آن‌ها در روز انجام می‌شود، تقسیم‌بندی زمانی برای تثبیت کربن صورت نگرفته است.
- ۲) همه گیاهانی که فقط در روز توانایی تثبیت کربن دارند، برخی یاخته‌های سامانه بافت پوششی، در غشای تیلاکوئیدهای خود، کلروفیل دارند.
- ۳) در گیاهانی که اولین ماده حاصل از تثبیت کربن، چهارکربنه است، در برگ خود، یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای دارند.
- ۴) گیاهانی که در بیش از یک نوع یاخته، توانایی تثبیت کربن دارند، همگی نسبت به عملکرد اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، مقاومت بالایی دارند.

۱۷- در هنگام تقسیم یاخته‌های پارانشیم موجود در برگ گیاه دولپه، ..... از تشکیل صفحه یاخته‌ای، .....

- ۱) بعد - دستگاه گلزی در دو قطب یاخته، تولید ریزکیسه‌های حاوی سلولز را آغاز می‌کند.
- ۲) قبل - پوشش فسفولیپیدی در اطراف فام‌تن‌های تک کروماتیدی تشکیل شده است.
- ۳) بعد - با اتصال صفحه به دیواره یاخته، تغییر شکل دیواره یاخته مادری رخ می‌دهد.
- ۴) قبل - همه رشته‌های دوک تقسیم، در جابه جایی ریزکیسه‌های گلزی مؤثر هستند.

۱۸- در ارتباط با تنظیم بیان ژن به منظور تأمین انرژی در باکتری اشرشیاکلای، می‌توان گفت، در تنظیم منفی رونویسی ..... تنظیم مثبت

رونویسی، .....

- ۱) برخلاف - جدا شدن نوعی پروتئین تنظیمی از توالی راه‌انداز، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.
- ۲) همانند - هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، به نوعی قند دی‌ساکاریدی اتصال می‌یابد.
- ۳) برخلاف - به دنبال اتصال قندی متفاوت با گلوکز به نوعی پروتئین، اتصال آنزیم رونویسی‌کننده به توالی خاصی از DNA تسهیل می‌شود.
- ۴) همانند - هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به آنزیم تجزیه‌کننده نوعی قند را رونویسی می‌کند، توانایی رونویسی از انواع ژن‌های مختلف DNA را دارد.

۱۹- مطابق مطالب کتاب درسی، هر اینترفرونی که ..... ، قطعاً .....

- ۱) در یاخته‌های یوکاریوتی تولید می‌شود - با مشارکت شبکه آندوپلاسمی یاخته آلوده به ویروس تولید می‌شود.
- ۲) در یاخته‌های پروکاریوتی تولید می‌شود - دارای فعالیت ضد ویروسی بیشتر نسبت به سایر انواع اینترفرون‌هاست.
- ۳) از سلول‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود - می‌تواند با فعال کردن ماکروفاژ در افزایش بیگانه خواری نقش داشته باشد.
- ۴) به عنوان دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد - در اثر تغییر در ماده وراثتی، ساختار اول پروتئینی آن تغییر کرده است.

۲۰- در یک فرد سالم و بالغ در فاصله زمانی شروع صدای پوم قلب تا خاتمه صدای تاک قلب، چند مورد از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟

الف) کاهش طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها

ب) بسته شدن دیواره سرخرگ باز شده

ج) ثبت بخشی از موج T نوار قلب

د) ثبت فشار خون بیشینه سرخرگ آئورت

ه) جمع شدن خون در حفرات بالایی قلب

یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در زیست‌کره، افزایش ..... ممکن است از نتایج افزایش ترشح هورمون ..... به‌شمار بیاید.»

- (۱) ورود مستقیم قند از آندوسپرم به رویان در غلات - کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی
  - (۲) خروج آب به دنبال خروج یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$  از یاخته‌های نگهبان روزنه - ممانعت‌کننده از رشد جوانه‌های گیاه
  - (۳) میزان تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی - مؤثر در تولید میوه‌های بدون دانه
  - (۴) احتمال تخریب و فاسد شدن میوه‌های نارس - افزایش‌یافته در جوانه‌های جانبی به هنگام وقوع پدیده چیرگی رأسی
- ۲۲- در ارتباط با فعالیت طبیعی لنفوسیت‌های زنی بالغ که می‌توانند در بخشی از ساختار آپاندیس تولید شوند، کدام یک غیرممکن است؟

- (۱) با وارد کردن نوعی کاتالیزور زیستی به درون یاخته‌های سرطانی، پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته را فعال می‌کنند.
- (۲) واجد هسته‌ای در نزدیکی غشا و شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده جهت تولید پروتئین‌های Y شکل باشند.
- (۳) با داشتن گیرنده‌هایی آنتی ژنی در سطح خود، فقط توانایی اتصال به یک نوع پادگن را داشته باشد.
- (۴) به‌صورتی غیراختصاصی به یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک در بدن، متصل شوند.

۲۳- در بررسی زنجیره‌های انتقال الکترون گیاه لوبیا، در غشای درونی اندامکی با غشای داخلی چین خورده ..... داخلی ترین بخش اندامکی با غشای داخلی فاقد چین خوردگی، .....  
 (۱) همانند - بعضی از مولکول‌های انتقال دهنده الکترون، تنها در تماس با لایه فسفولیپیدی درونی غشا هستند.  
 (۲) برخلاف - یک نوع زنجیره انتقال الکترون در تأمین انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال یون‌های هیدروژن نقش دارد.  
 (۳) همانند - هر الکترون رها شده، با عبور از پمپ‌های غشایی در نهایت به نوعی مولکول آلی یا معدنی منتقل می‌شود.  
 (۴) برخلاف - پذیرنده نهایی الکترون‌ها در تماس با سطحی از غشا است که مشابه این سطح بر روی غشای یاخته‌ای فاقد کربوهیدرات‌های منشعب است.

۲۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به برش عرضی ریشه گیاهان نهاندانه، یاخته‌های لایه ..... از سمت ..... ممکن است با یاخته‌هایی مجاورت داشته باشند که

این یاخته‌ها می‌توانند مواد را از طریق مسیر .....»

- (الف) ریشه زا - بیرون - آپوپلاستی دریافت کنند.
- (ب) ریشه زا - بیرون - سیمپلاستی انتقال دهند.
- (ج) آندودرم - درون - آپوپلاستی انتقال دهند.
- (د) آندودرم - درون - عرض غشایی دریافت کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۵- در انسان، اندام‌هایی که در هنگام کم‌خونی به ترشح مقادیر بیشتر هورمون مؤثر در تعداد گویچه‌های قرمز می‌پردازند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) مویرگ‌هایی با حفره‌های بزرگ در بین یاخته‌های پوشاننده رگ - دیده شدن در سمت چپ و یا راست بدن
- (۲) داشتن شکل مشخص در زمان شروع تمایز جفت - انتقال خون سیاهرگی آن‌ها توسط سیاهرگ باب کبدی
- (۳) دریافت خون روشن توسط انشعاب سرخرگی از آئورت - احاطه شدن توسط پرده‌ای که لایه بیرونی روده بخشی از آن است،
- (۴) نقش داشتن در تخریب یاخته‌ای فاقد هسته موجود در خون - امکان ذخیره نوعی پلی‌ساکارید موجود در قارچ ریشه‌ای

۲۶- در کدام گزینه ویژگی‌های بیان شده، همگی در گیاهی نهاندانه دیده می‌شود که آندوسپرم را به عنوان ذخیره غذایی دانه بالغ نگهداری می‌کند؟

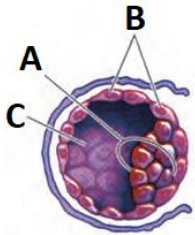
- (۱) عدم رؤیت پارانشیم در استوانه آوندی در برش عرضی ریشه - جوانه رأسی - وجود همزمان آندوسپرم مایع و جامد در دانه بالغ
- (۲) آندوسپرم به عنوان بزرگترین بخش دانه بالغ - مریستمی با توانایی تولید آوند - برگ‌های بلند و بدون دم‌برگ
- (۳) عدد کروموزومی یکسان در تمامی یاخته‌های دانه بالغ - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز - سامانه پوششی پیراپوست
- (۴) خروج دانه رست زنده از زیر خاک - انشعابات فراوان در ریشه - دو برگ رویانی - یک دایره از دستجات آوندی در ساقه

۲۷- کدام گزینه عبارت داده شده را به درستی تکمیل می کند؟

صفت رنگ گلبرگ در جمعیت نوعی گل دارای واجد الل (دگره) قرمز (R) خاکستری (G) و سفید (W) می باشد. الل قرمز نسبت به سایر الل ها، بارز و الل خاکستری نسبت به الل سفید، بارز است. در صورت آمیزش گلی واجد گلبرگ ..... با گلی واجد گلبرگ سفید، تولد زاده ای دارای گلبرگ ..... دور از انتظار است.

- (۱) خاکستری - سفید و خالص  
(۲) قرمز - خاکستری و ناخالص  
(۳) قرمز - قرمز و ناخالص  
(۴) خاکستری - خاکستری و خالص

۲۸- با توجه به تصویر مقابل، کدام عبارت، صحیح است؟



(۱) ضمن جایگزینی ساختار مقابل در دیواره داخلی رحم زنی سالم، بخش A در مجاورت دیواره رحم قرار نمی گیرد.

(۲) با تخریب دیواره رحم توسط آنزیم های بخش B، تغذیه بخش A توسط جفت و بندناف صورت می گیرد.

(۳) با کاهش اندازه بخش C در ابتدای جایگزینی، نفوذ یاخته های A به درون حفره دیواره رحم دیده می شود.

(۴) بلافاصله پس از جایگزینی، هورمون مترشحه از یاخته های بخش B، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون ها می شود.

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می کند؟

«در بدن یک فرد نوجوان، هر رگی که .....»

(۱) دارای خون روشن است، مقدار زیادی گازهای تنفسی را به شکل محلول در خوناب حمل می کند.

(۲) فاقد خون تیره است، یاخته های پوششی سنگفرشی با لایه ماهیچه ای نازک یا ضخیم احاطه می شود.

(۳) که به مویرگ های خونی با فشار تراوشی متغیر در طول خود، ختم می شود، دارای فشار خون بالایی است.

(۴) با مویرگ هایی با انتهایی بسته در ارتباط است، ممکن است در پخش یاخته های زنده سرطانی مؤثر باشند.

۳۰- در تخمیر.....، مولکول ..... می گردد و از ویژگی های این تخمیر آن است که .....

(۱) الکلی - کاهنده pH خون در یاخته تولید - الکترون های NADH به محصول نهایی قندکافت منتقل شده و اتانول تولید می گردد.

(۲) لاکتیکی - NAD+ به کمک پذیرنده آلی بازسازی - قبل از اکسایش NADH، از میزان فسفات آزاد موجود در یاخته کاسته می شود.

(۳) لاکتیکی - نوکلئوتیدی دچار اکسایش - مصرف هر مولکول فاقد فسفات منجر به تولید ترکیب فاسدکننده مواد غذایی می شود.

(۴) الکلی - فسفات دار دچار اکسایش - به دنبال فرایند گلیکولیز، تولید مولکول آلی در آن همواره بر تولید مولکول معدنی مقدم است.

۳۱- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی عبارت زیر را به نحو متفاوتی تکمیل می کند؟

«در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در هر سیناپسی که .....، به طور حتم .....»

(۱) ترشح ناقل عصبی در بیرون از نخاع رخ می دهد - اختلاف پتانسیل دوسوی غشای نوعی یاخته ماهیچه ای تغییر می کند.

(۲) نورون رابط در تشکیل آن دخالت می کند - اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، در ماده سفید نخاع رخ نمی دهد.

(۳) ناقل عصبی مهاری آزاد می شود - یاخته پس سیناپسی کاملاً خارج از بخش خاکستری نخاع قرار گرفته است.

(۴) درون نخاع ناقل عصبی تحریکی آزاد می شود - یاخته پس سیناپسی نیز به دنبال تغییر پتانسیل، نوعی ناقل ترشح می کند.

۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

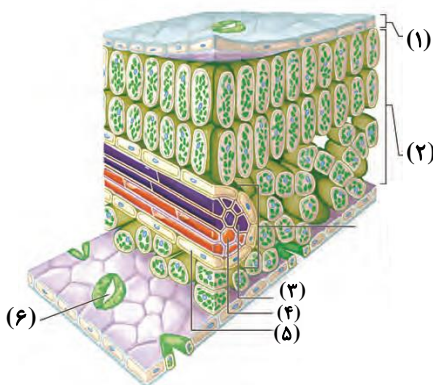
«بخشی که با شماره ..... مشخص شده است، می تواند .....»

(۱) (۳) - به دنبال مرگ پروتوپلاست در نتیجه رسوب لیگنین در دیواره خود، به جابه جایی شیره خام در گیاه بپردازد.

(۲) (۱) - دارای یاخته هایی باشد که در تعلق و پیوستگی صعود شیره خام در یاخته های شماره (۳) نقش دارند.

(۳) (۴) - با قرارگیری در نزدیکی یاخته های همراه، بارگیری آبکشی را از یاخته های موجود در بخش (۲) انجام دهد.

(۴) (۵) - همانند یاخته ایجادکننده بخش (۶)، ساخت همه پروتئین های اندامک های دارای دناى حلقوی خود را توسط ریبوزوم های همان اندامک انجام دهد.



۳۳- با صرف نظر از جهش، در بدن یک انسان سالم نوعی یاخته در زمانی که حاوی دو مجموعه کروموزومی و ۶۹ کروماتید است، نوعی تقسیم هسته را کامل می‌کند. کدام گزینه پیرامون این یاخته می‌تواند صحیح باشد؟

- (۱) در ادامه عدد کروموزومی و تعداد مجموعه کروموزومی آن کاهش می‌یابد.
- (۲) ممکن است هر دو یاخته حاصل از تقسیم آن گویچه قطبی باشند.
- (۳) پیش از این در مرحله پروفاز ۱ متوقف شده است.
- (۴) تنها ۴۶ عدد از پلیمرهای نوکلئوتیدی موجود در آن، در آینده ژنگان جنین را تشکیل می‌دهند.

۳۴- کدام گزینه درباره گیاه دیپلوئید گل رز، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک گل دو جنسی، ..... یاخته‌هایی که هسته آن‌ها در لوله گرده قابل مشاهده است، .....»

- (۱) همه - در مجاورت منفذ ورودی کیسه رویانی تازه تشکیل شده، قرار می‌گیرند.
- (۲) فقط بعضی از - زن(های) مربوط به ساخت آنزیم تثبیت کننده کربن جو را در هسته خود دارند.
- (۳) همه - توسط یاخته‌هایی زنده با دو مجموعه فام تن(کروموزوم) در هسته، احاطه شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی از - مستقیماً در پی تشکیل نوعی ساختارهای چهار کروماتیدی در یاخته مادری، ایجاد شده‌اند.

۳۵- در صورت رخ دادن نوعی ناهنجاری فام تنی (کروموزومی) که با ..... همراه است، ممکن نیست .....

- (۱) عدم تغییر طول یک کروموزوم - نوعی پیوند کم انرژی بین دو رشته شکسته شود.
- (۲) تغییر طول کروموزوم - میزان بازهای آلی پیریمیدین در کروموزوم دیگر افزایش یابد.
- (۳) افزایش مقدار ژن‌های یک کروموزوم - تغییر ایجاد شده در کاریوتیپ مشاهده شود.
- (۴) کاهش مقدار بازهای آلی یک کروموزوم - میزان بازهای آلی در کروموزوم دیگر تغییر کند.

۳۶- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه تنفسی یک انسان سالم، مجرای که بلافاصله پیش از کیسه حبابکی واقع شده است، ..... قطعاً .....»

- (۱) همانند بخشی ابتدایی مسیر ورود هوا به بینی - فاقد یاخته‌های پوششی مژکدار است.
- (۲) همانند کیسه‌های حبابکی - خون غنی از اکسیژن را توسط سرخرگ ششی دریافت می‌کند.
- (۳) برخلاف آخرین انشعابات بخش هادی - در کنترل میزان هوای ورودی به حبابک‌ها نقش ندارد.
- (۴) برخلاف برخی یاخته‌های حبابک‌ها - فاقد توانایی ترشح ماده کاهنده نیروی کشش سطحی است.

۳۷- هر جانوری که در دوران جنینی .....، به‌طور حتم، بعد از دوران بلوغ .....

- (۱) توسط نوعی لایه زله‌ای محافظت می‌شود - دارای مثانه‌ای است که در زمان خشکی محیط، شروع به بازجذب آب می‌کند.
- (۲) از اندوخته غذایی کم تخمک بهره می‌برد - تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را برای لقاح وارد آب می‌نماید.
- (۳) نمک‌های کلسیم را به استخوان می‌افزاید - پیک‌های شیمیایی تنظیم‌کننده فعالیت‌های جانور را تولید می‌کند.
- (۴) توسط پوسته ضخیم اطراف خود محافظت می‌شود - دارای اندامی در پیکر خود برای لقاح یاخته‌های جنسی است.

۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی بافت پوششی که ..... یاخته‌های آن در تماس با غشای پایه قرار دارند، ..... دور از انتظار است.»

- (۱) فقط بعضی از - ترشح ماده زمینه‌ای حاوی انواع رشته‌های پروتئینی به فضای اندک بین یاخته‌ها
- (۲) همه - تأمین انرژی یاخته‌ها با کمک راکیزه (میتوکندری)های قرار گرفته به‌صورت عمود بر غشای پایه
- (۳) همه - بیش‌تر بودن مساحت غشای یاخته‌ها در سطحی که نسبت به سایر سطوح فاصله بیشتری تا هسته دارد.
- (۴) فقط بعضی از - تماس سطحی‌ترین و عمقی‌ترین یاخته‌ها با مولکول‌های حاصل از ترکیب پروتئین و کربوهیدرات

۳۹- با توجه به دو بیماری فنیل کتونوری و شایع‌ترین نوع هموفیلی در انسان، کدام مورد برای همه حالات محتمل است؟

- (۱) تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
- (۲) تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
- (۳) تولد پسری با فنوتیپ مشابه مادری بیمار
- (۴) تولد دختری با فنوتیپ مشابه مادری خالص و سالم

۴۰- در جاندارانی که همانندسازی در آن‌ها نسبت به جانداران دیگر پیچیدگی ..... دارد، .....

- ۱) بیشتری - قبل از همانندسازی دنا، مارپیچ دنا باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها جدا می‌شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.
- ۲) کمتری - نوعی نوکلئیک‌اسید متصل به غشای دولایه‌ای یاخته با قابلیت تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مشاهده می‌شود.
- ۳) بیشتری - در هر نوکلئیک‌اسید دارای قند دئوکسی ریبوز آن، سرعت همانندسازی در دوراهی‌های همانندسازی مختلف برابر است.
- ۴) کمتری - در گروهی از آن‌ها، می‌توان روبه‌روی محل آغاز همانندسازی، به هم رسیدن دوراهی‌های همانندسازی را مشاهده کرد.

۴۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« نوعی یاخته بنیادی مغز استخوان منشأ تولید ..... محسوب می‌شود. در بین یاخته‌های منشأ گرفته از این یاخته بنیادی امکان مشاهده یاخته ای ..... »

- ۱) یاخته‌هایی با هسته غیرمرکزی - که در ریز کیسه‌های خود نوعی ماده که از تولید توده فیبرینی ممانعت می‌کند، وجود ندارد.
- ۲) یاخته‌هایی با دانه‌هایی روشن در سیتوپلاسم - که در سومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کند، وجود ندارد.
- ۳) یاخته‌هایی بدون دانه در سیتوپلاسم - با هسته چندقسمتی و سیتوپلاسم دانه‌دار وجود دارد.
- ۴) یاخته‌ای با قابلیت ترشح اینترفرون نوع ۲ - با هسته تکی خمیده یا لوبیایی وجود ندارد.

۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با هورمون‌ها و اثرات آن‌ها به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک مرد بالغ، در صورت .....، می‌توان شاهد ..... همانند ..... بود.»

- ۱) برداشته شدن کامل غده هیپوفیز از بدن - اختلال در تولید یاخته‌های جنسی - آسیب به دستگاه ایمنی
  - ۲) آسیب شدید به غده تیروئید - اختلالات در تکامل یاخته‌های عصبی و پشتیبان - افزایش عملکرد هیپوفیز
  - ۳) پرکاری غده فوق کلیه - افزایش ترشح انسولین از غده لوزالمعده - افزایش نوع خاصی از هورمون مهارکننده
  - ۴) کم کاری غده پاراتیروئید - مقادیر بیش از حد طبیعی شکل غیرفعال ویتامین D - کاهش هورمون کلسی‌تونین
- ۴۳- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با اسکلت در انسانی ۸۵ ساله و سالم که غده ای اختصاصی برای ترشح هورمون های جنسی ندارد، کدام

گزینه نادرست است؟

- ۱) یکی از زردپی های ماهیچه سه سر آن، با عبور از پشت برآمده‌ترین بخش استخوان بازو، به بخش عقبی کتف متصل می‌شود.
- ۲) با انقباض نوعی ماهیچه دوسر که سارکومرهای کمتری دارد، استخوان زندزیرین را به استخوان کتف نزدیک می‌کند.
- ۳) اتصال نوعی مولکول به گیرنده‌های هورمون تستوسترون، به فعالیت بهتر دستگاه حرکتی کمک می‌کند.
- ۴) هیچ کدام از هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز، نمی‌تواند مستقیماً تولید سلول‌های استخوانی را تحریک کند.

۴۴- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با پسری بالغ به درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) نوعی بافت استخوانی .....»

- ۱) واجد یاخته‌های خون ساز، تحت تأثیر کلیه و کبد تولید یک نوع از سلول‌های خونی افزایش می‌یابد.
- ۲) واجد مجاری عمودی برای عبور رگ‌ها، همه یاخته‌ها در تشکیل تیغه استخوانی شرکت می‌کنند.
- ۳) ذخیره کننده یون کلسیم و فسفات، حفرات توسط مغزی فاقد توانایی خون‌سازی پر می‌شوند.
- ۴) فاقد ساختارهای منظم و استوانه‌ای، در اکثر استخوان های بدن یافت می‌شود.

۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جانوری که می‌تواند به مواد شیمیایی تولید شده در یاخته‌های بدن یا خارج از یاخته‌های بدن پاسخ بدهد، به‌طور حتم .....»

- ۱) فاقد یاخته‌های ایمنی غیراختصاصی است که توانایی انجام گلیکولیز را ندارند.
- ۲) فاقد توانایی ایجاد زاده یا زاده‌هایی است که عدد کروموزومی یاخته‌هایش از یاخته‌های مادری کمتر باشد.
- ۳) پیک‌های کوتاه‌برد متفاوتی را ترشح می‌کند که روی گیرنده‌های یاخته‌های پس‌سیناپسی اثرات متفاوت بگذارد.
- ۴) فاقد پرده صماخی است که در اطراف خود دارای زائده‌های موماندی است و با گیرنده‌های صدا در ارتباط مستقیم است.



# آزمون ۶ تیر ماه ۱۴۰۴

## دوازدهم تجربی دفترچه دوم

فیزیک مطابق با کنکور اردیبهشت

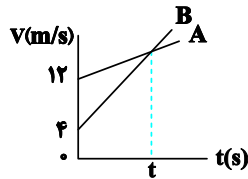
شیمی مطابق با کنکور اردیبهشت

مسئول درس فیزیک: ارشیا انتظاری

مسئول درس شیمی: ارسلان کریمی زارچی

فیزیک

۴۶- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که همزمان از یک نقطه در مسیری مستقیم شروع به حرکت می کنند، نشان می دهد.



اگر در لحظه  $t$  فاصله دو متحرک از یکدیگر  $32\text{m}$  باشد،  $t$  چند ثانیه است؟

(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۱۶

(۴) ۱۲

۴۷- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند در SI به صورت  $x = At - 20$  است. اگر بردار مکان متحرک در

لحظه  $t = 5\text{s}$  تغییر جهت دهد، در چه لحظه ای برحسب ثانیه فاصله آن از مبدأ مکان  $40\text{m}$  می شود؟

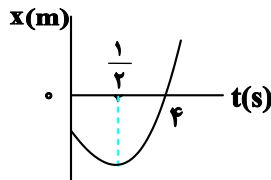
(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۵

(۴) ۷

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرک که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف تندی متحرک در مبدأ زمان



و لحظه  $t = 4\text{s}$ ، برابر  $7/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، مکان متحرک در مبدأ زمان کدام است؟

(۱)  $-15\text{m}$

(۲)  $-30\text{m}$

(۳)  $-10\text{m}$

(۴)  $-25\text{m}$

۴۹- متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می کند، بدون تغییر جهت مسافت  $24\text{m}$  را در مدت  $3\text{s}$  طی می کند. اگر این

متحرک  $50\%$  درصد کل مسیرش را در دو ثانیه اول حرکتش طی کرده باشد، تندی متوسط در دو ثانیه آخر حرکتش چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۸

۵۰- گلوله ای را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم. اگر اختلاف اندازه شتاب گلوله در مسیر رفت و برگشت  $2/5$  متر بر

مجذور ثانیه باشد، نیروی مقاومت هوا چند برابر وزن گلوله است؟

(  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و نیروی مقاومت هوا را در طی مسیر حرکت گلوله ثابت در نظر بگیرید)

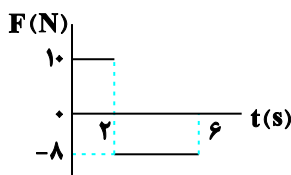
(۱)  $\frac{4}{5}$

(۲)  $\frac{1}{16}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

۵۱- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد شده به یک جسم ۲۰۰ گرمی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر تندی جسم در لحظه  $t = 5s$



برابر  $10 \frac{m}{s}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه بردار تکانه جسم با بردار تکانه اولیه آن برابر می‌شود؟

(۱)  $2/5$

(۲) ۶

(۳)  $3/5$

(۴)  $4/5$

۵۲- چند کیلومتر از سطح زمین بالا رویم تا اندازه شتاب گرانشی نسبت به سطح زمین ۹۶ درصد کاهش یابد؟ (شعاع زمین  $6400 km$  است.)

(۴) ۶۴۰۰

(۳) ۱۹۲۰۰

(۲) ۱۲۸۰۰

(۱) ۲۵۶۰۰

۵۳- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = A \cos 4\pi t$  است. اگر در لحظه  $t = \frac{5}{12} s$ ، نوسانگر در

مکان  $x = 2/5 cm$  و سرعت آن مثبت باشد، بیشترین تندی نوسانگر چند  $\frac{m}{s}$  است؟

(۴)  $0/2\pi$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{5}\pi$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{15}\pi$

(۱)  $0/1\pi$

۵۴- کدام یک از موارد زیر در مورد ویژگی‌های طیف امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

الف) عدم گستگی طول موج‌ها

ب) تندی یکسان حرکت امواج در محیط‌های شفاف

پ) تفاوت فراوان روش تولید امواج

(۴) ب و پ

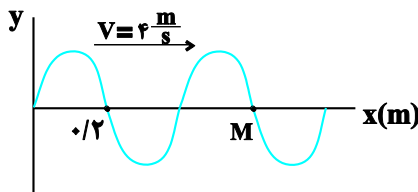
(۳) الف، ب و پ

(۲) الف و پ

(۱) الف

۵۵- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که با تندی  $4 \frac{m}{s}$  در جهت محور X حرکت می‌کند. ذره M چند ثانیه پس

از این لحظه برای دومین بار به نقطه بازگشتی (انتهای مسیر) می‌رسد؟



(۱)  $\frac{1}{40}$

(۲)  $\frac{3}{40}$

(۳)  $\frac{3}{20}$

(۴)  $\frac{3}{10}$



۶۱- دو کره مشابه فلزی دارای بار هم نام  $q_1$  و  $q_2$  ( $q_1 > q_2$ ) در فاصله مشخص از یکدیگر قرار دارند، دو کره را با هم تماس می‌دهیم و فاصله آنها را نصف می‌کنیم. اگر نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر در حالت جدید وارد می‌کنند ۶ برابر حالت قبل باشد حاصل  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟

$$(1) \quad 2\sqrt{3} \quad (2) \quad 2 + \sqrt{3}$$

$$(3) \quad 2 - \sqrt{3} \quad (4) \quad 3$$

۶۲- دو بار الکتریکی  $q_1 = -4\mu C$  و  $q_2 = 3\mu C$  به ترتیب در مختصات  $(0, 10\text{cm})$  و  $(0, -10\text{cm})$  در صفحه مختصات  $xy$  قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی برابند  $\vec{E}$  در مبدأ مختصات ایجاد کرده‌اند. مقدار  $q_1$  چند درصد باید تغییر کند تا بردار  $\vec{E}$  را به اندازه  $16^\circ$  ساعتگرد بچرخاند؟

$$(\sin 37^\circ = 0/6, \cos 37^\circ = 0/8)$$

$$(1) \quad 56/25 \quad (2) \quad 22/5$$

$$(3) \quad 77/5 \quad (4) \quad 43/75$$

۶۳- اختلاف پتانسیل دو سر خازن شارژ شده‌ای به ظرفیت  $1/5$  میکروفاراد که از مولد جدا شده است برابر ۸ ولت است. اگر از صفحه مثبت خازن تعداد  $5 \times 10^{13}$  الکترون به صفحه منفی خازن منتقل کنیم فاصله بین صفحات خازن را چند برابر نماییم تا انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C \text{ و فاصله بین صفحات خازن هوا است.})$$

$$(1) \quad \frac{9}{25} \quad (2) \quad \frac{25}{9}$$

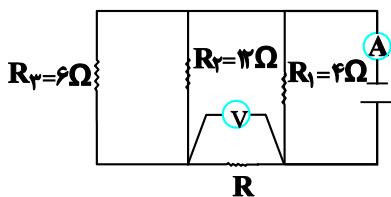
$$(3) \quad \frac{1}{9} \quad (4) \quad 9$$

۶۴- بار الکتریکی باتری یک خودرو برابر  $9/6 \times 10^4$  میکروآمپر - ساعت و ولتاژ آن  $3600\text{mV}$  است. اگر دو سر این باتری را به یک مقاومت  $1/8\Omega$  ببندیم، چند دقیقه طول می‌کشد تا به طور کامل خالی شود؟

$$(1) \quad 172/8 \quad (2) \quad 5/76$$

$$(3) \quad \frac{6}{125} \quad (4) \quad 2/88$$

۶۵- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی عدد  $16V$  و آمپرسنج آرمانی  $10A$  را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



$$(1) \quad 1$$

$$(2) \quad \frac{16}{3}$$

$$(3) \quad \frac{8}{3}$$

$$(4) \quad 4$$

۶۶- ولت سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مداری وصل نیست. ۱۲ ولت نشان می‌دهد. حال اگر یک مقاومت ۸ اهمی را

به دو سر آن ببندیم. ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را ۹/۶ ولت نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- چند تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اورانیم، نقره و نیکل مواد پارامغناطیسی‌اند.

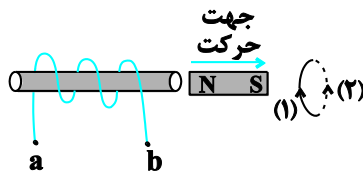
ب) هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.

پ) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

د) برای ساختن آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی سخت استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- مطابق شکل زیر، آهنربایی را از چپ به راست حرکت می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ جریان القایی در سیمولوله و حلقه مطابق کدام



گزینه است؟

(۱) از a به b و (۱)

(۲) از a به b و (۲)

(۳) از b به a و (۱)

(۴) از b به a و (۲)

۶۹- سیمی به طول ۲۴cm را به صورت پیچ‌های شامل ۲ دور، در می‌آوریم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۵۰ گاوس طوری

قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خطوط میدان مغناطیسی زاویه ۳۰ درجه بسازد. در این حالت، شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه پیچه چند

میلی وبر است؟ ( $\pi = 3$ )

۱)  $1/5 \times 10^{-2}$  ۲)  $3 \times 10^{-3}$  ۳)  $3 \times 10^{-2}$  ۴)  $1/5 \times 10^{-3}$

۷۰- طول یک جسم توسط چهار وسیله اندازه‌گیری متفاوت، اندازه‌گیری شده و نتایج زیر به دست آمده است. در این اندازه‌گیری کدام وسیله

دقیق‌تر است؟

A وسیله  $1/542 \times 10^8 \text{ nm}$  = D ، وسیله  $32/28 \times 10^{-5} \text{ Mm}$  : C ، وسیله  $124/6 \text{ cm}$  : B ، وسیله  $14/723 \text{ km}$  : A

D (۴)

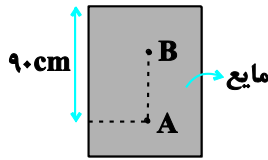
C (۳)

B (۲)

A (۱)

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای نقطه A، ۳ برابر فشار پیمانه‌ای نقطه B است. اختلاف فشار کل دو نقطه A و B چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟

$$(\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 76 \text{cmHg})$$



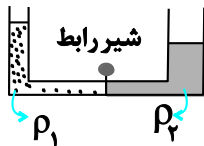
۱۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۲۵ (۳)

۲۲/۵ (۴)

۷۲- در شکل زیر، سطح مقطع لوله u شکل در طرف راست  $4 \text{cm}^2$  و در طرف چپ  $2 \text{cm}^2$  و جرم مایع‌ها با هم برابر است. اگر شیر رابط را باز کنیم، مایع (۱) در سمت راست،  $2/5 \text{cm}$  بالا می‌آید. حجم مایع (۱) چند سانتی‌متر مکعب است؟ (از حجم لوله رابط صرف نظر کنید).



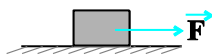
۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۵ (۴)

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $20 \text{kg}$  را توسط نیروی افقی  $F = 200 \text{N}$  از حال سکون به حرکت در می‌آوریم. در دو ثانیه دوم حرکت، اندازه کار نیروی سطح بر جسم چند برابر اندازه کار نیروی F بر جسم است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی برابر  $0/2$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  است).



$\frac{1}{5}$  (۲)

$\frac{6}{5}$  (۱)

$\frac{4}{5}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

۷۴- اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت  $10^\circ$  درصد کاهش یابد، دمای آن  $25^\circ \text{C}$  تغییر می‌کند. دمای اولیه جسم چند کلوین بوده است؟

۳۷۳ (۲)

۲۷۳ (۱)

۳۸۳ (۴)

۲۸۳ (۳)

۷۵- به کره فلزی توپر A به جرم  $500 \text{g}$  به اندازه Q گرما می‌دهیم تا شعاع آن  $0/4$  درصد افزایش یابد. اگر گرمای ویژه A و ضریب انبساط طولی آن به ترتیب  $1200$  و  $10^{-4}$  واحد SI باشند، Q چند ژول است؟

۲۴۰۰۰ (۲)

۴۸۰۰۰ (۱)

۲۴۰۰ (۴)

۴۸۰۰ (۳)

۷۶- کدام موارد از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (آ) در بین تمام ۲۶ عنصر ساختگی، عنصری که ۴۳ الکترون دارد نخستین عنصری است که ساخته شد.  
 (ب) با توجه به این که شرایط نگهداری تکنسیم بسیار دشوار است، نمی توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.  
 (پ) از هم اندازه بودن یون دارای تکنسیم با یون حاوی یدید در تشخیص مشکل غده پروانه ای شکل تیروئید استفاده می شود.  
 (ت) اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که تنها ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

(۱) فقط آ و ت (۲) آ و پ و ت (۳) ب، پ و ت (۴) فقط ب و پ

۷۷- عنصر  $^{17}\text{E}$  دارای دو ایزوتوپ و جرم اتمی میانگین  $35/5\text{amu}$  می باشد. چنانچه فراوانی ایزوتوپ سنگین تر ۲۵ درصد و شمار نوترون های آن برابر ۲۰ باشد، شمار ذرات سازنده هسته در  $2 \times 10^{20}$  اتم از ایزوتوپ سبک تر آن کدام است؟ (عدد جرمی را هم ارز جرم اتمی در نظر بگیرید).

(۱)  $7 \times 10^{21}$  (۲)  $7 \times 10^{20}$  (۳)  $3/4 \times 10^{21}$  (۴)  $3/4 \times 10^{20}$

۷۸- اگر آرایش الکترونی یون های پایدار  $M^{3+}$  و  $X^{2-}$  هر دو به  $2p^6$  ختم شود، کدام یک از مطالب زیر درباره عنصرهای M و X نادرست است؟ (نمادهای M و X فرضی است).

(آ) اتم M دارای یک الکترون با  $l=2$  است.

(ب) عنصر X در دوره ۴ و گروه ۲ جدول تناوبی جای دارد.

(پ) تفاوت عدد اتمی عنصر X با گاز نجیب هم دوره خود برابر ۲ است.

(ت) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از دو عنصر M و فسفر، به صورت MP می باشد.

(ث) عنصر M جزو عنصرهای دسته S می باشد و با  $^{14}\text{Si}$  هم دوره است.

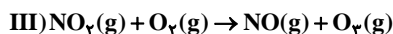
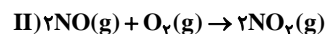
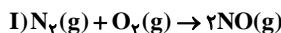
(۱) ب، ت (۲) آ، ب، ت (۳) پ، ت، ت (۴) آ، ت، پ

۷۹- در چند مورد از مولکول های داده شده همه اتم های سازنده دارای جفت الکترون ناپیوندی اند؟ ( ${}^6\text{C}, {}^8\text{O}, {}^{15}\text{P}, {}^{16}\text{S}, {}^{17}\text{Cl}$ )

• کربن مونوکسید • گوگرد تری اکسید • کربن دی سولفید • فسفر تری یدید • اوزون

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۰- در مورد واکنش های زیر که مربوط به تولید اوزون تروپوسفری است، کدام گزینه درست است؟



(۱) از واکنش  $3/01 \times 10^{23}$  مولکول نیتروژن،  $11/2$  لیتر گاز اوزون در شرایط STP تولید می شود.

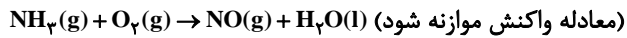
(۲) یکی از شرط های تشکیل اکسیدهای نیتروژن، دمای بالایی است که درون موتور خودرو و یا در محل رعد و برق تأمین می شود.

(۳) تولید اوزون تروپوسفری در هر ساعتی از شبانه روز امکان پذیر است.

(۴) از انحلال اکسیدهای NO و  $\text{NO}_2$  در آب، اسید تولید شده و کاغذ pH را به رنگ سرخ در می آورد.

۸۱- چنانچه در واکنش داده شده، با مصرف کامل  $۵/۴۱۸ \times ۱۰^{۲۳}$  مولکول از مجموع مواد واکنش دهنده،  $۱۰۱۰۰$  میلی لیتر گاز تولید شود حجم مولی

گازها در شرایط انجام واکنش چند لیتر است و در این واکنش چند گرم آب تولید می شود؟ ( $H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1}$ )



(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱)  $۱۲/۶, ۲۴/۵$  (۲)  $۱۰/۸, ۲۴/۵$

(۳)  $۱۲/۶, ۲۵/۲۵$  (۴)  $۱۰/۸, ۲۵/۲۵$

۸۲- کدام موارد از مطالب زیر درباره فرایند هابر درست است؟

(آ) فرآورده این واکنش در شرایط **STP** به حالت مایع است.

(ب) این واکنش کامل بوده و در آن همه واکنش دهنده ها به فرآورده تبدیل می شوند.

(پ) بزرگترین چالش هابر در این واکنش یافتن شرایط بهینه برای انجام آن بود.

(ت) یکی از واکنش دهنده های این فرایند برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده می شود.

(۱) پ، ت (۲) آ، پ

(۳) آ، ت (۴) ب، ت

۸۳- نام گذاری چند مورد از ترکیب های داده شده به درستی انجام شده است؟

(آ)  $NF_3$ : نیتروژن فلئورید

(ب)  $Cr_2O_3$ : دی کروم تری اکسید

(پ)  $FeSO_4$ : آهن (II) سولفات

(ت)  $NO$ : نیتروژن اکسید

(ث)  $(NH_4)_2S$ : آمونیوم سولفید

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۴- کدام موارد از عبارت های زیر صحیح است؟

(آ) در شرایط یکسان یک نمونه گاز فلئور در مقایسه با نمونه ای از گاز هیدروژن فلئورید، راحت تر به مایع تبدیل می شود.

(ب) تأثیر دما بر انحلال پذیری سدیم کلرید، بیشتر از لیتیم سولفات است.

(پ) براساس قانون هنری، انحلال پذیری گاز  $N_2$  در آب در فشار  $۶atm$ ، برابر انحلال پذیری این گاز در فشار  $۳atm$  در دمای ثابت است.

(ت) در فشار یکسان، انحلال پذیری گاز قطبی  $NO$ ، بیشتر از گاز ناقطبی  $CO_2$  در آب است.

(۱) آ و پ (۲) آ و ب (۳) فقط پ (۴) پ و ت

۸۵- در محلولی از آلومینیم سولفات، تفاوت غلظت مولی آنیون و کاتیون برابر با  $\frac{1}{2}$  مول بر لیتر است. با استفاده از  $50$  میلی لیتر از این محلول، چند

لیتر محلول آبی با چگالی  $1/25$  گرم بر میلی لیتر که غلظت یون آلومینیم در آن برابر با  $108 \text{ ppm}$  باشد، می توان تهیه کرد؟ ( $\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۵ (۴)

۴ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۸۶- جرم یکسان آب و پتاسیم نیترات را در دمای  $55^\circ \text{C}$  با هم مخلوط می کنیم تا همه نمک حل شود. سپس محلول را تا دمای  $25^\circ \text{C}$  سرد

می کنیم. اگر در این دما  $6/5$  گرم رسوب تشکیل شود، جرم یون پتاسیم در محلول اولیه به تقریب چند گرم بوده است؟

(انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای  $35, 25^\circ \text{C}$   $35$  گرم در  $100 \text{ g}$  آب است.) ( $\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۵/۶ (۲)

۱۰ (۱)

۵ (۴)

۳/۹ (۳)

۸۷- کدام گزینه نا درست است؟

(۱) در بین عنصرهای دوره سوم، دو عنصر به صورت آزاد در طبیعت یافت می شوند.

(۲) تعداد عنصرهای گازی ردیف چهارم برابر تعداد ایزوتوپ های طبیعی لیتیم است.

(۳) در یک گروه معین جدول تناوبی، عدد اتمی شبه فلز آن گروه قطعاً بزرگتر از عدد اتمی نافلز آن گروه است.

(۴) شمار عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای، با گنجایش لایه سوم الکترونی برابر نیست.

۸۸- واکنش پذیری هالوژن  $\text{X}_2$  بیشتر از هالوژن  $\text{Y}_2$  است. کدام موارد از عبارات زیر درباره آنها همواره درست است؟

(آ) حالت فیزیکی  $\text{X}_2$  و  $\text{Y}_2$  در دمای اتاق، متفاوت است.

(ب) مولکول های  $\text{HX}$  همانند مولکول های  $\text{HY}$  از سمت اتم هیدروژن به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(پ) اگر  $\text{Y}_2$  با هیدروژن در دمای اتاق واکنش دهد،  $\text{X}_2$  به یقین در دمای  $200^\circ \text{C}$  به شدت با هیدروژن واکنش می دهد.

(ت) دمای جوش  $\text{HY}$  قطعاً بیشتر از دمای جوش  $\text{HX}$  است.

۲) ب، پ

۱) آ، پ

۴) پ، ت

۳) آ، ب

۸۹- همه عبارتهای زیر درستاند، به جز:

(۱) گرانیوی ۳- اتیل هگزان از گرانیوی ۲، ۳- دی متیل پنتان بیشتر است.

(۲) تفاوت نقطه جوش پروپان با بوتان بیشتر از تفاوت نقطه جوش اوکتان با نونان است.

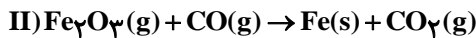
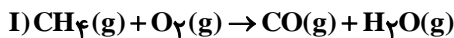
 (۳) نام آلکان روبهرو به روش آیوپاک ۲، ۶- دی متیل اوکتان است.  $(CH_3)_2CH(CH_2)_3CH(C_2H_5)CH_3$ 

(۴) تنها یک آلکن می تواند در واکنش با گاز هیدروژن به ۲، ۲، ۳- تری متیل پنتان تبدیل شود.

۹۰- گاز CO تولید شده در واکنش I در اثر سوختن ناقص ۱۲ گرم متان ناخالص، در واکنش II مصرف شده و ۸/۴ گرم آهن تولید می شود. درصد

 خلوص متان کدام است؟ (بازده درصدی واکنش I و II به ترتیب ۸۰ و ۷۵ درصد است.)  $(C=12, H=1, Fe=56, O=16: g.mol^{-1})$ 

(واکنشها موازنه شوند).



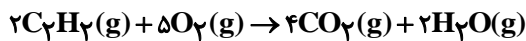
۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۹۱- مقداری اتین طبق واکنش زیر می سوزد. چنانچه ضمن تولید ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد، ۸۰ درصد از گرمای واکنش، ۰/۴

 کیلوگرم آب  $20^\circ C$  را به جوش آورد، آنتالپی سوختن اتین چقدر است؟

 (ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4.2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$  است.)

-۱۳۶۸ (۲)

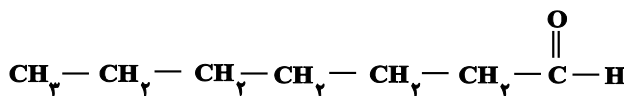
-۱۳۴۴ (۱)

-۱۳۶۲ (۴)

-۱۳۵۲ (۳)

 ۹۲- کدام عبارت زیر درباره ماده آلی موجود در میخک درست است؟  $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$ 

(۱) ایزومر کتونی با ساختار داده شده است.



(۲) شمار پیوندهای اشتراکی آن با شمار پیوندهای اشتراکی آلکان

۷ کربنه برابر است.

 (۳) نام آیوپاک آن ۲- هپتانون و فرمول مولکولی آن  $C_7H_{14}O_2$  است.

(۴) تفاوت جرم مولی آن با بنزالدهید، برابر با ۱۰ گرم بر مول است.

۹۳- چنانچه بدانیم گرمای حاصل از سوختن یک مول گاز هگزان در دمای  $105^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$  برابر  $364^{\circ}$  کیلوژول باشد، گرمای حاصل از سوختن یک مول هگزان در دمای  $22^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$  کدام است؟ (گرمای تبخیر یک مول هگزان و آب به ترتیب ۳۲ و ۴۴ کیلوژول است و تمامی مقادیر فرضی است.)

(۱)  $-3300$

(۲)  $-3564$

(۳)  $-3652$

(۴)  $-3916$

۹۴- کدام دو جمله مطرح شده در گزینه‌ها از لحاظ علمی به تأثیر عامل یکسانی بر سرعت واکنش اشاره می‌کنند؟

(۱) یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارلن حاوی اکسیژن می‌سوزد - احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم کمتر از انبار آرد است.

(۲) یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارلن حاوی اکسیژن می‌سوزد - سدیم سریعتر از کلسیم با محلول نیم‌مولار هیدروکلریک‌اسید واکنش می‌دهد.

(۳) میوه و خشکبار دارای پوست ماندگاری بیشتری دارند - فلزات گروه اول را زیر نفت نگهداری می‌کنند.

(۴) احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم کمتر از انبار آرد است - فسفر سفید را زیر نفت نگهداری می‌کنند.

۹۵- اگر در واکنش تجزیه گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید، پس از  $t$  ثانیه  $0/12$  مول از واکنش‌دهنده و پس از ۹ دقیقه،  $0/02$  مول از آن در ظرف

واکنش باقی بماند و سرعت متوسط تولید گاز  $\text{NO}_2$  در فاصله بین این دو زمان  $0/05\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$  باشد،  $t$  کدام است؟

(واکنش موازنه شود)  $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$

(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۳۰۰

(۴) ۴۲۰

۹۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) همه پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، سیرشده می‌باشند.

(ب) تفلون، نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است اما در حلال‌های آلی حل می‌شود.

(پ) پلیمری که در تهیه دبه‌های آب استفاده می‌شود از پلی‌اتن شاخه‌دار تهیه می‌شود.

(ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مونومر سازنده پلیمری که در کیسه خون به کار می‌رود، دو برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن است.

(ث) چگالی و نیروی بین مولکولی پلی‌اتن سنگین، از پلی‌اتن سبک بیشتر است.

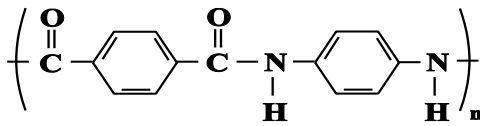
(۱) آ، ب، ت

(۲) آ، ب، پ

(۳) آ، پ، ت

(۴) ب، پ، ث

۹۷- با توجه به ترکیب مقابل، کدام گزینه نادرست است؟ ( $C=12, N=14, O=16, H=1: g.mol^{-1}$ )



(۱) پلیمر دارای این واحد تکرارشونده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

(۲) این پلیمر به خانواده پلی‌آمیدها تعلق دارد.

(۳) پلیمری سیر نشده به حساب می‌آید.

(۴) اختلاف جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده ۳۶ گرم بر مول است.

۹۸- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) تعداد اتم‌های کربن در بخش اسیدی استر موجود در موز با این تعداد در بخش الکی استر موجود در انگور متفاوت است.

(ب) پلیمرهای طبیعی در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند  $CO_2$ ،  $CH_4$ ،  $H_2O$  و ... تبدیل می‌شوند.

(پ) پلیمر حاصل از پروپن در طبیعت تجزیه نمی‌شود و برای سالیان طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند.

(ت) پلی‌لاکتیک‌اسید نوعی پلیمر سبز است و امکان تبدیل شدن به کود را دارد.

(ث) در پلیمری شدن اتن در صورتی که شمار مول‌های محتوی کاتالیزگرهای  $Ti$  و  $Al$  به ترتیب ۳ و ۱ باشد، جرم مولی میانگین پلیمر

بیشترین خواهد بود.

(۲) آ، ب و ث

(۱) ب و پ

(۴) فقط آ و ث

(۳) پ و ت

۹۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $C=12, O=16, H=1: g.mol^{-1}$ )

(آ) مخلوط آب و روغن و صابون به ظاهر همگن است و برخلاف محلول شکر در آب، نور را پخش می‌کند.

(ب) شیر همانند شربت معده و شربت خاکشیر، ناهمگن است ولی برخلاف آنها پایدار است.

(پ) کلوتیدها را می‌توان پلی بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.

(ت) نسبت جرم مولی اتیلن‌گلیکول به اتانول به تقریب  $1/35$  می‌باشد و هر دو جزو خانواده الکل‌ها هستند.

(۲) ب، پ، ت

(۱) آ، ب، پ

(۴) همه موارد

(۳) آ، پ، ت

۱۰۰- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

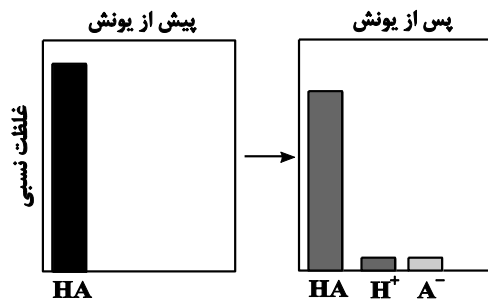
(۱) محلول آبی الکل‌ها به علت دارا بودن عامل  $\text{OH}^-$ ، خاصیت بازی دارد.

(۲) از دیدگاه آرنیوس،  $\text{NaOH(s)}$  و  $\text{HF(g)}$  به ترتیب باز و اسید هستند.

(۳) در نظریه آرنیوس، حلال‌هایی مثل اتانول نیز می‌تواند استفاده شود.

(۴) مطابق نظریه آرنیوس، ماده‌ای که خاصیت اسیدی دارد، قطعاً در ساختار خود دارای اتم هیدروژن است.

۱۰۱- با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه از مطالب زیر درست است؟



(۱) به هیدروبرومیک اسید مربوط است و به‌طور جزئی یونش می‌یابد.

(۲) در محلول اسیدهای قوی افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های

اسید نیز یافت می‌شوند.

(۳) پس از رسیدن به تعادل، غلظت همه گونه‌های موجود در محلول اسیدهای

ضعیف ثابت است.

(۴) می‌تواند به اتانوییک اسید مربوط باشد و رسانایی الکتریکی آن در شرایط

یکسان بیشتر از فورمیک اسید است.

۱۰۲- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH}=1$  به تقریب با چند میلی‌لیتر محلول باز ضعیف BOH با  $K_b=10^{-5}$  و  $\text{pH}=10/7$  به

طور کامل خنثی می‌شود؟ (دما  $25^\circ\text{C}$  در نظر گرفته شود).

۴۰ (۱)

۴۰۰ (۲)

۳۰ (۳)

۳۰۰ (۴)

۱۰۳- اگر  $\text{emf}$  سلول‌های گالوانی «منگنز - نقره» و «نقره - پلاتین» در شرایط استاندارد به ترتیب  $1/98$  و  $0/4$  ولت باشد،  $\text{emf}$  سلول گالوانی

«منگنز - پلاتین» در شرایط استاندارد چند ولت است؟

۱/۵۳ (۱)

۱/۱۸ (۲)

۲/۳۸ (۳)

۲/۷۸ (۴)

۱۰۴- در صورتی که قدرت کاهندگی فلزهای آلومینیم، روی و سدیم به صورت  $Zn < Al < Na$  باشد، آنگاه ...

(۱) ترتیب قدرت اکسندگی یون‌های حاصل از آلومینیم، روی و سدیم به صورت  $Zn^{2+} < Al^{3+} < Na^+$  است.

(۲) در صورت قرار دادن یک قطعه فلز روی در محلول آلومینیم سولفات، به تدریج دمای محلول افزایش می‌یابد.

(۳) اگر قدرت اکسندگی یون  $Mn^{2+}$  بیشتر از یون  $Al^{3+}$  باشد، واکنش میان یک قطعه منگنز با محلول سدیم کلرید گرماده خواهد بود.

(۴) یون‌های روی برخلاف یون‌های سدیم، می‌توانند با اتم‌های آلومینیم وارد واکنش شده و با گرفتن الکترون کاهش یابند.

۱۰۵- جرم نقره قرار گرفته بر روی قاشق فلزی در یک فرایند آبرکاری، با جرم آلومینیم تولیدی در یک فرایند هال برابر می‌باشد؛ در صورتی که در فرایند

هال، ۳۶ لیتر گاز تولید شود، اختلاف شمار الکترون‌های مبادله شده در این دو فرایند چند برابر  $N_A$  است؟ (حجم مولی گازها در فرایند هال را

۴۰ لیتر بر مول در نظر بگیرید؛  $(Ag = 108, Al = 27; g.mol^{-1})$  و  $(N_A)$  عدد آووگادرو است.)

(۱) ۲/۴

(۲) ۲/۷

(۳) ۳/۳

(۴) ۳/۶

۱۰۶- کدام گزینه از مطالب زیر درست است؟

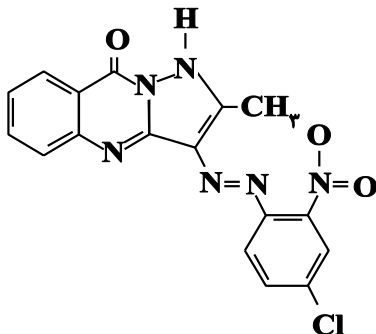
(۱) فراوان‌ترین اکسید در پوسته زمین، سیلیس است که کوارتز از نمونه‌های ناخالص آن محسوب می‌شود.

(۲) با توجه به اینکه سیلیسیم با کربن هم‌گروه است، ساختار سیلیس  $(SiO_2(s))$  با یخ خشک  $(CO_2(s))$  مشابه است.

(۳) سیلیس برخلاف ترکیب‌های مولکولی، مولکول مجزا ندارد و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است.

(۴) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و هیدروژن هستند.

۱۰۷- با توجه به ساختار زیر که مربوط به رنگدانه نارنجی می‌باشد، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟



(آ) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{17}H_{11}N_6O_3Cl$  است.

(ب) در ساختار آن ۸ پیوند کووالانسی بین اتم‌های کربن و نیتروژن دیده می‌شود.

(پ) اگر آن را همراه رنگدانه سبزرنگ در شرایط یکسان در مقابل نور خورشید قرار

دهیم، پس از گذشت زمان مشابه تغییر دمای رنگدانه سبز بیشتر خواهد بود.

(۱) آ، پ

(۲) ب، پ

(۳) آ، ب

(۴) آ، ب، پ

۱۰۸- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

(آ) در مبدل‌های کاتالیستی خودروها از فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(ب) کاتالیزگرها در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت و آنتالپی واکنش را افزایش می‌دهند.

(پ) با اینکه مبدل‌های کاتالیستی برای مدت طولانی به کار می‌روند اما پس از مدت معینی کارایی آنها کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیستند.

(ت) واکنش بین گازهای هیدروژن و اکسیژن در حضور پودر روی سریع‌تر از این واکنش در حضور توری پلاتینی است.

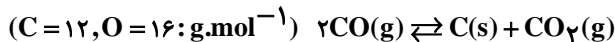
(۱) آ و ب (۲) ب و پ

(۳) ب و ت (۴) آ و پ

۱۰۹- مقداری گاز کربن مونوکسید به جرم ۲۶۶ گرم را در دمای اتاق وارد ظرفی به حجم پنج لیتر می‌کنیم تا مطابق واکنش زیر به تعادل برسد. اگر در

لحظه تعادل جرم کربن دی‌اکسید، ۲/۲ برابر کربن مونوکسید باشد؛ ثابت تعادل و بازده درصدی واکنش به ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست

به چپ بخوانید.)



(۱) ۳۷، ۲/۸ (۲) ۷۴، ۲/۸

(۳) ۳۷، ۲۸ (۴) ۷۴، ۱/۹۶

۱۱۰- کدام گزینه از مطالب زیر، در ارتباط با پارازایلن، نادرست است؟ (درصد حجمی گاز اکسیژن در هوا، تقریباً برابر ۲۰٪ است.)

(۱) شمار اتم‌های کربن مولکول‌های پارازایلن و استیرن با هم برابر است.

(۲) هر مول آن برای سوختن در شرایط استاندارد، تقریباً به ۱۱۷۶ لیتر هوا نیاز دارد.

(۳) در هر مولکول پارازایلن، ۴ اتم کربن با عدد اکسایش کوچک‌تر از صفر وجود دارد.

(۴) تفاوت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن و پیوندهای یگانه کربن - کربن مولکول آن، برابر ۲ است.



# آزمون ۶ تیر ماه ۱۴۰۴

**دوازدهم تجربی**  
دفترچه سوم

**ریاضی مطابق با کنکور اردیبهشت**

**زمین شناسی مطابق با کنکور اردیبهشت**

مسئول درس ریاضی: عرشیا حسین زاده

مسئول درس زمین شناسی: آراین فلاح اسدی

## ریاضی

۱۱۱- در یک دنباله حسابی، جملات چهارم، هفتم و هشتم به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی غیر ثابت هستند. مجموع کدام جملات از

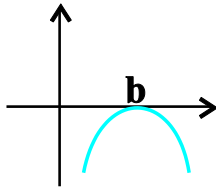
دنباله حسابی برابر صفر است؟

- (۱) اول و شانزدهم  
(۲) سوم و سیزدهم  
(۳) هفتم و هشتم  
(۴) چهارم و دهم

۱۱۲- حاصل عدد  $\sqrt{3+\sqrt{2\sqrt{7}+1}}-\sqrt{3-\sqrt{2\sqrt{7}+1}}$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{7}$   
(۲)  $\sqrt{7}+1$   
(۳)  $\sqrt{7}-1$   
(۴)  $\sqrt{7}$

۱۱۳- اگر نمودار تابع  $f(x) = (a-1)(x^2-x) + 2x - 2$  به شکل مقابل باشد، حاصل  $a+b$  برابر است با:



- (۱) ۱  
(۲) -۱  
(۳) صفر  
(۴) ۲

۱۱۴- اگر بازه  $(\alpha, \beta)$ ، مجموعه جواب نامعادله  $2 < \frac{3x-1}{x-2} < 1$  باشد، مقدار  $\beta + \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $-1/5$   
(۲)  $-2/5$   
(۳)  $-3/5$   
(۴)  $-4/5$

۱۱۵- ارقام ۱ تا ۹ را روی ۹ کارت نوشته و به تصادف ۴ کارت از بین آن‌ها پی‌درپی و بدون جایگذاری بیرون آورده و به ترتیب کنار هم قرار

می‌دهیم. احتمال این که در عدد چهار رقمی حاصل اختلاف رقم یکان و هزارگان ۴ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{18}$   
(۲)  $\frac{5}{36}$   
(۳)  $\frac{5}{72}$   
(۴)  $\frac{5}{54}$

۱۱۶- پرنده‌ای مسیر ۲۰۰ متری را در هوای آرام که بادی نمی‌وزد، می‌رود و خلاف جهت باد برمی‌گردد. اگر رفت و برگشت او در مجموع ۹ دقیقه

طول بکشد و سرعت پرنده در هوای آرام ۵۰ متر بر دقیقه باشد، در این صورت پرنده، مسیر ۳۰۰ متری را در جهت باد چند دقیقه‌ای پرواز

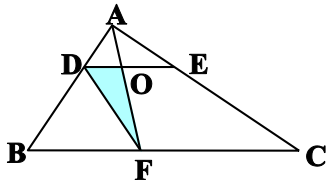
می‌کند؟

- (۱) ۵  
(۲) ۶  
(۳) ۸  
(۴)  $7/5$

۱۱۷- از معادله  $\sqrt{x+1} + \sqrt{8-x} = 4$ ، اختلاف مقادیر  $x$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{2}$   
(۲)  $4\sqrt{2}$   
(۳)  $2\sqrt{2}$   
(۴) ۴

۱۱۸- در شکل مقابل نقطه F طوری روی BC قرار گرفته است که  $\frac{BF}{FC} = \frac{2}{3}$ . اگر بدانیم که  $\frac{DA}{DB} = \frac{1}{3}$  و  $DE \parallel BC$ ، مساحت مثلث DOF چند درصد مساحت مثلث ABC است؟



(۱) ۲/۵

(۲) ۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۱۰

۱۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، طول ارتفاع وارد بر وتر و ضلع قائم AC به ترتیب  $\sqrt{7}$  و ۳ است. اگر AM میانه وارد بر وتر باشد، مساحت مثلث AMB چند برابر مساحت مثلث AHM است؟

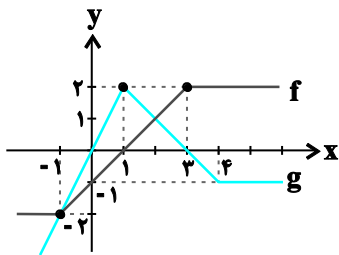
(۲) ۲/۵

(۱) ۹/۵

(۴) ۱/۴

(۳) ۳/۴

۱۲۰- شکل مقابل نمودارهای دو تابع f و g را نشان می‌دهد. مساحت سطح محصور بین نمودارهای f+g و محور xها و خط x=۵ کدام است؟



(۲) ۳۷/۶

(۱) ۶

(۴) ۸

(۳) ۴۳/۶

۱۲۱- اگر  $\cot 70^\circ = 0/3$  باشد، حاصل  $\frac{\sin 520^\circ - \cos 200^\circ}{\cos 110^\circ + \sin 430^\circ}$  کدام است؟

(۲) ۱۳/۷

(۱) ۸/۷

(۴) ۱۱/۷

(۳) ۹/۷

۱۲۲- اگر  $\log_{42}^3 = a$  و  $\log_{42}^2 = b$  باشد، حاصل  $\log_{42}^6$  کدام است؟

(۲) ۳-ab

(۱) ۳a+۳b

(۴) ۳-a+b

(۳) ۳-۳a-۳b

۱۲۳- اگر  $(\frac{1}{3})^{x+1} \times 9^y = 1$  و  $\log_2(x+y) - \log_2 \sqrt{2y} \geq -1$  باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای [۳y] شامل چند عضو است؟

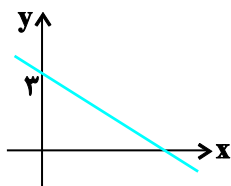
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۱۲۴- نمودار تابع f به صورت مقابل است. اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{f(x)} - 2} = 2$  باشد، a کدام است؟



(۲) ۱

(۱) ۱/۲

(۴) -۱

(۳) -۱/۲

$$125- \text{تابع } f \text{ با ضابطه } f(x) = \begin{cases} [\cos x - 1] & ; x > \pi \\ -a \cos^2 x & ; x = \pi \\ [\sin x] - b[-\sin x] & ; x < \pi \end{cases}$$

در نقطه  $x = \pi$  پیوسته است.  $a - b$  کدام است؟

(۱) -۴ (۲) -۲

(۳) صفر (۴) ۴

۱۲۶- درون یک جعبه مدادرنگی، ۶ مداد با رنگ‌های متمایز موجود است. اگر مدادهای رنگ آبی و قرمز کنار هم نباشند، احتمال آن که مدادهای

آبی و قرمز در ابتدا و انتهای جعبه باشند کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{10}$

(۳)  $\frac{3}{10}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۲۷- انحراف معیار ۱۰ داده آماری ۵ است. ۱۰ داده جدید برابر میانگین به آن‌ها اضافه می‌کنیم، ضریب تغییرات چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{5}{13\sqrt{2}}$  (۲)  $\frac{5}{13}$

(۳)  $\sqrt{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۲۸- اگر  $f(x) = [x]$  و  $g(x) = \sqrt{\frac{x-3}{\sqrt{2}-x}}$  و دامنه تابع  $g \circ f(x)$  به صورت بازه  $[a, b]$  باشد،  $b + a$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۵

(۳) ۴ (۴)  $3 + \sqrt{2}$

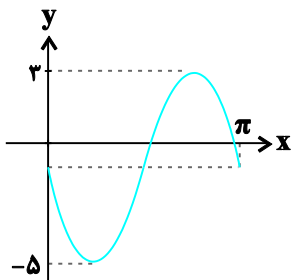
۱۲۹- تابع  $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$  را ابتدا نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه می‌کنیم و سپس ۴ واحد به چپ انتقال می‌دهیم و آن را

$y = g(x)$  می‌نامیم. نمودار تابع  $g(x)$  با نمودار  $y = x - 3$  چند نقطه برخورد دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) صفر

۱۳۰- نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = a \cos(bx + \frac{7\pi}{4}) + c$  در شکل زیر رسم شده است، حاصل  $a + b + c$  کدام می‌تواند باشد؟



(۱) ۵

(۲) -۵

(۳) -۳

(۴) ۳

۱۳۱- مجموع جواب‌های معادله  $\cos^4 x - 10 \cos^2 x + 3 = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

(۱) صفر  $2\pi$  (۲)

(۳)  $-2\pi$  (۴)  $-\frac{2\pi}{3}$

۱۳۲- اگر حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \left[ \frac{2x+4}{3x-2} \right]$  برابر  $b$  باشد، آن گاه حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{bx^2+3x-2}}{2x-2}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۳۳- در تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 3, & x \geq 1 \\ 5x, & x < 1 \end{cases}$  حاصل  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1+\Delta x) - f(1-\Delta x)}{\Delta x}$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۵

(۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۳۴- در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x} + x, & x \geq 1 \\ x^2 + ax + b, & x < 1 \end{cases}$  مقدار  $f'(1)$  موجود است،  $f(1-\sqrt{2})$  کدام است؟

(۱)  $3-\sqrt{2}$  (۲)  $2-\sqrt{2}$

(۳)  $2-2\sqrt{2}$  (۴)  $3-2\sqrt{2}$

۱۳۵- نقطه  $A(x,y)$  بر روی منحنی به معادله  $y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1}$  در حرکت است.  $d$  فاصله نقطه  $A$  تا نقطه  $(2,0)$  است. عرض نقطه  $A$

چه عددی باشد تا آهنگ لحظه‌ای تغییر  $d$  در آن نقطه برابر  $\frac{1}{3}$  شود؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۱ (۴) ۴

۱۳۶- مجموعه طول‌های نقاط بحرانی تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x^2-1)}$  کدام است؟

(۱)  $\{-\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\}$  (۲)  $\{-\frac{1}{\sqrt{2}}, 0, \frac{1}{\sqrt{2}}\}$

(۳)  $\{0, \frac{1}{\sqrt{2}}\}$  (۴)  $\{-\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\}$

۱۳۷- بیش‌ترین مساحت مستطیلی که یک رأس آن مبدأ مختصات، دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و رأس چهارم آن بر روی منحنی به

معادله  $y = \sqrt{-x+16}$  در ناحیه اول واقع شود، کدام است؟

(۱)  $16\sqrt{2}$  (۲)  $\frac{128\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $\frac{128\sqrt{3}}{9}$  (۴) ۱۶

۱۳۸- یک بیضی افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن و بر محور طول‌ها مماس است. اگر مختصات یکی از کانون‌های آن  $F(-1, 1)$  باشد، اندازه

خروج از مرکز آن کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) ۱ (۴)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

۱۳۹- کوتاه‌ترین فاصله نقطه‌های روی دایره  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 3 = 0$  از خط  $x - y - 2 = 0$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  (۲)  $\frac{3}{2\sqrt{2}}$

(۳)  $\frac{5}{2\sqrt{2}}$  (۴)  $\frac{5}{\sqrt{2}}$

۱۴۰- دو ظرف یکسان داریم که اولی شامل ۶ مهره آبی و ۴ مهره قرمز و دومی شامل ۵ مهره آبی و ۷ مهره قرمز است. از اولی به تصادف مهره‌ای

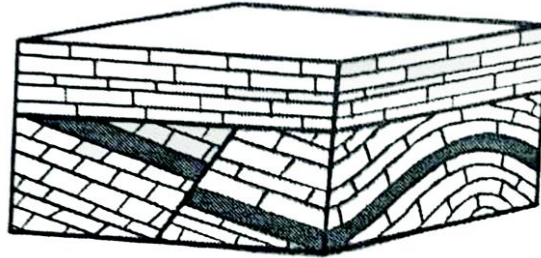
برداشته و در دومی قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از ظرف دوم برمی‌داریم. با کدام احتمال این مهره آبی است؟

(۱)  $\frac{36}{130}$  (۲)  $\frac{2}{13}$

(۳)  $\frac{56}{130}$  (۴)  $\frac{74}{130}$

زمین‌شناسی

۱۴۱- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



- (۱) فشاری، برشی (۲) فشاری، کششی (۳) کششی، فشاری (۴) فشاری، فشاری

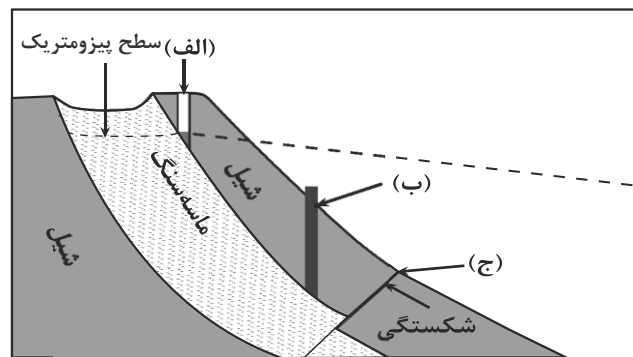
۱۴۲- میزان آب وارد شده به داخل سد،  $216 \times 10^5$  متر مکعب در هر شبانه‌روز است. در صورتی که سطح مقطع رودخانه  $100$  متر مربع باشد، سرعت متوسط جریان آب رودخانه چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

- (۱)  $3/5$  (۲)  $2$  (۳)  $2/5$  (۴)  $5$

۱۴۳- به دلیل ..... زمین، زاویه(های) تابش خورشید ..... در طول سال متفاوت و به دلیل ..... زمین زاویه(های) تابش خورشید ..... در یک زمان، متفاوت است.

- (۱) کروی بودن - در یک عرض جغرافیایی - انحراف محور - در عرض‌های جغرافیایی مختلف  
 (۲) انحراف محور - در یک عرض جغرافیایی - کروی بودن - در عرض‌های جغرافیایی مختلف  
 (۳) کروی بودن - در عرض‌های جغرافیایی مختلف - انحراف محور - یک عرض جغرافیایی  
 (۴) انحراف محور - در عرض‌های جغرافیایی مختلف - کروی بودن - یک عرض جغرافیایی

۱۴۴- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به ترتیب موارد (الف)، (ب) و (ج) را به درستی بیان می‌کند؟



- (۱) (الف): چاه عادی، (ب): چاه آرتزین، (ج): باتلاق  
 (۲) (الف): چاه عادی، (ب): چاه آرتزین، (ج): چشمه  
 (۳) (الف): چاه آرتزین، (ب): چاه آرتزین، (ج): برکه  
 (۴) (الف): چاه آرتزین، (ب): چاه عادی، (ج): چشمه

۱۴۵- نقشه‌های زمین‌شناسی که احتمال خطر بیماری‌های خاص زمین زاد در آن‌ها مشخص شده با کمک کارشناسان کدام شاخه زمین‌شناسی تهیه می‌شود؟

- (۱) پتروولوژی (۲) ژئوشیمی  
 (۳) زمین‌شناسی پزشکی (۴) زمین‌شناسی زیست‌محیطی

۱۴۶- چرا زمین‌شناسان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سرچشمه ریزگردها را بررسی می‌کنند؟

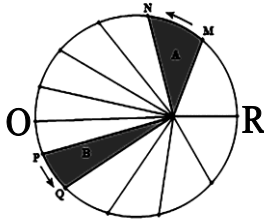
- (۱) بررسی نحوه انتقال آن تا فواصل دور (۲) رسم نقشه ژئوشیمیایی هر عنصر  
 (۳) بررسی پیامد حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان (۴) بررسی نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی ریزگردها

۱۴۷- هریک از موارد «قدمت ورقه‌های قاره‌ای - حداکثر سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها» به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام یک از دوران‌ها

یا ابردوران‌های زمین‌شناسی می‌باشد؟

- (۱) هادئن - مزوزوئیک  
(۲) هادئن - پالئوزوئیک  
(۳) آرکئن - مزوزوئیک  
(۴) آرکئن - پالئوزوئیک

۱۴۸- شکل زیر نمایشی از قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد. با توجه به حرکات زمین و موقعیت فرضی تابش خورشید بر اساس نیمکره شمالی، کدام یک صحیح است؟



- (۱) در موقعیت O سرعت گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.  
(۲) در موقعیت O خورشید بر مدار رأس‌السرطان قائم می‌تابد.  
(۳) در موقعیت M خورشید بر مدارهای بالاتر از استوا قائم می‌تابد.  
(۴) در موقعیت R زمان گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.

۱۴۹- کدام گروه از سنگ‌های زیر همگی در برابر تنش مقاوم نیستند؟

- (۱) سنگ آهک، ماسه‌سنگ، هورنفلس (۲) ژئپس، شیست، شیل  
(۳) سنگ گچ، سنگ نمک، گابرو (۴) شیل، شیست، کوارتزیت

۱۵۰- دریاچه آرال بازمانده اقیانوسی است که ...

- (۱) فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای سبب بسته شدن اقیانوس شده است.  
(۲) دور شدن ورقه آمریکای جنوبی از ورقه آفریقا سبب گسترش بستر اقیانوس شده است.  
(۳) دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا سبب گسترش بستر اقیانوس شده است.  
(۴) فرورانش پوسته اقیانوس به زیر ایران در منطقه مکران در پهنه سهند بزمان باعث ایجاد این اقیانوس شده است.

۱۵۱- کدام موارد با ویژگی‌های کانی کوارتز مطابقت بیشتری دارند؟

الف) گوهرهایی مانند عقیق و آمیتیست از انواع آن می‌باشد.

ب) می‌تواند زمینه مهمترین کانه فلز مس باشد.

ج) درصد وزنی آن در پوسته زمین از کانی‌های رسی کمتر است.

د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی این کانی ارزش کشاورزی زیادی دارند.

- (۱) الف و ج (۲) الف، ب (۳) ب و ج (۴) ج و د

۱۵۲- نام علمی کدام گوهر براساس رنگ ظاهری آن نام‌گذاری شده است؟

- (۱) الماس (۲) یاقوت (۳) عقیق (۴) زبرجد

۱۵۳- کدام یک از گزینه‌های زیر به صورت مستقیم عامل ناپایداری تونل‌ها را بیان می‌کند؟

- (۱) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی جریان‌ها  
(۲) نفوذناپذیری دیواره‌ها و کف مخزن  
(۳) هم‌تراز بودن سطح ایستابی با کف سازه  
(۴) جریان و فشار آب زیرزمینی

۱۵۴- به ترتیب، استفاده از قرص زینک (Zinc)، نمک یددار و خمیردندان حاوی فلوراید در پیشگیری از کدام بیماری‌های زیر کاربرد دارد؟

- (۱) ریزش مو - میناماتا - پوکی استخوان  
(۲) کم‌خونی - گواتر - فلورسیس دندان  
(۳) کوتاهی قد - گواتر - پوسیدگی دندان  
(۴) ضعف سیستم ایمنی - میناماتا - خشکی استخوان

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر از فواید آتشفشان‌ها محسوب نمی‌شود؟

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی در محل‌های فرورانش  
(۲) تشکیل خاک‌های حاصلخیز توسط خاکسترهای آتشفشانی  
(۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مانند طلا و مس  
(۴) آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره به علت خروج انرژی



# پاسخنامه

دوازدهم تجربی

۶ تیر ماه ۱۴۰۴

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ - بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) ۶۴۶۳-۰۲۱

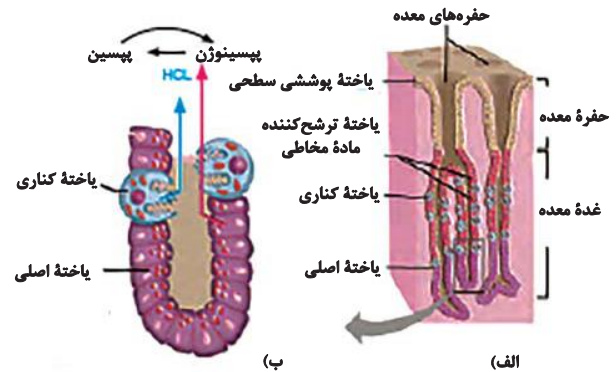
«تمام داری‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»

## زیست‌شناسی

## ۱- گزینه «۴»

(ماده سببین‌پور)

یاخته‌های کناری، کم‌ترین فراوانی را در بین یاخته‌های برون‌ریز غدد معده دارند. این یاخته‌ها اسید معده (HCl) را می‌سازند که حاوی یون هیدروژن است. با توجه به شکل، غشای رأسی این یاخته‌ها چین‌خوردگی‌هایی (زوائد ریزغشایی) دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این یاخته‌ها ویتامین  $B_{12}$  نمی‌سازند! بلکه عامل داخلی می‌سازد که در محافظت از این ویتامین و جذب نهایی ویتامین  $B_{12}$  در روده باریک تأثیرگذار است.

گزینه «۲»: بیش‌ترین فاصله را با سطح حفرات معده، یاخته‌های اصلی واقع در عمق غدد معده دارند.

گزینه «۳»: این یاخته‌ها علاوه بر یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، با یاخته‌های اصلی نیز مجاورت دارند.

(گوارش و فیزب موارد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۱)

## ۲- گزینه «۴»

(وفیر زارع)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای مربوط به ارسال پیام تعادلی به مغز است. (در اثر ارتعاش پرده بیضی تحریک نمی‌شوند)

گزینه «۲»: این ویژگی نیز مربوط به بخش تعادلی (نه شنوایی) است.

گزینه «۳»: دریچه بیضی، پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را به ارتعاش در می‌آورد. در بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوشش ژلاتینی تماس دارند. این یاخته‌ها گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شود. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد.

گزینه «۴»: اولین پرده موجود در گوش، پرده صماخ است. این پرده به استخوان چکشی (بزرگترین استخوان گوش میانی) متصل است. لرزش این پرده قبل از لرزش دریچه بیضی می‌باشد.

دقت کنید که دریچه بیضی نیز نوعی پرده می‌باشد.

(مواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

## ۳- گزینه «۴»

(وفیر کریم‌زاده)

هر عاملی که سبب افزایش تنوع دگره‌ای می‌شود، می‌تواند خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر کند. در حقیقت غنی‌تر شدن خزانه ژنی، در پی افزایش تنوع دگره‌ای آن صورت می‌گیرد چون که دگره‌ها در کنار هم خزانه ژنی را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: در مورد انتخاب طبیعی صادق نیست. انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد. توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی ویژگی خود افراد را تغییر نمی‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۴- گزینه «۴»

(امیر کتی‌پور)

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا مؤثراند. طبق متن کتاب درسی در گفتار ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، دستگاه گوارش تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کیسه صفرا به تولید شیره گوارشی نمی‌پردازد.

گزینه «۲»: در حد کتاب درسی، در دستگاه گوارش، حرکات کرمی‌تنها مربوط به لوله گوارش هستند. در ضمن به بخش‌های ذکر شده، اصلاً غذایی هم وارد نمی‌شود.

گزینه «۳»: غدد بزاقی درون شکم قرار ندارند.

(گوارش و فیزب موارد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

## ۵- گزینه «۲»

(علی زرنگی)

موارد دوم و سوم به درستی بیان شده‌اند.

مورد دوم) بالاترین بخش مغز در ماهی مخچه و بزرگترین بخش آن لوب بینایی می‌باشد. در ماهی مخچه در مجاورت با بصل النخاع (عقبی‌ترین بخش مغز) قرار دارد. اما همانطور که در شکل صفحه ۳۶ مشخص است،

واضحا بصل النخاع و لوب بینایی در مجاورت هم نیستند.

مورد سوم) برخی مارها از طریق گیرنده‌های فروسرخ که در جلو و زیر چشم آن‌ها، قرار دارد محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهد. بررسی سایر موارد:

مورد اول: گیرنده‌های مکانیکی جیرجیرک در محل اتصال بند اول به تنه جانور قرار ندارد. بلکه بین بند اول و بند دوم پاهای جلویی قرار دارند. دقت کنید این گیرنده‌ها در پاهای جلویی که در حشرات کوتاه‌ترین پاها هستند؛ قرار دارند.

مورد چهارم: طبق شکل ۱۵ فصل دوم کتاب درسی یازدهم، گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی درون کانال قرار دارد که این کانال در زیر پوست جانور قرار گرفته است. پس گیرنده‌ها نیز در زیر پوست قرار دارند.

(مواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

## ۶- گزینه «۲»

(مهم‌مس کریمی‌فر)

دقت کنید که در مرحله چهارم تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک، دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود اما این پیوندها پپتیدی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در صفحه ۱۰۳، ژن‌های مربوط به زنجیره‌های A و B به راه انداز متصل نبوده و با آن فاصله دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ستاره دریایی دارای ساده‌ترین نوع آبشش است. این آبشش‌ها برجستگی‌های پوستی هستند. در محل آبشش‌ها، گاز اکسیژن از دو لایه یاخته مکعبی عبور می‌کند نه یک لایه!

گزینه «۲»: در سخت پوستان و ماهی‌ها آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود شده‌اند. دفع مواد زائد نیتروژن‌دار با انتشار ساده از طریق آبشش مربوط به سخت پوستان می‌باشد.

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در صفحه ۳۳ زیست شناسی ۲، در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک‌هایی با طول متفاوت هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

(نیمه متمرکز)

### ۹- گزینه «۱»

لایه داخلی و لایه خارجی چشم به ترتیب در امتداد رشته‌های عصبی و غلاف پیوندی عصب بینایی قرار دارند. در این میان تنها، لایه میانی در امتداد بخشی از عصب بینایی قرار ندارد. لایه میانی در جلویی‌ترین بخش خود دارای عنبیه است. عنبیه تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک یاخته‌های شعاعی خود را منقبض و مردمک گشاد می‌شود، در این شرایط نور بیشتری وارد بخش درونی تر چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم، ماهیچه مژگانی است. تنها لایه خارجی با ماهیچه مژگانی در تماس است. بخشی از لایه خارجی قرنیه است که شفاف است، مستقیماً با خون در ارتباط نبوده و مواد غذایی و اکسیژن خود را مستقیماً از زلالیه دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: لایه میانی و داخلی دارای یاخته‌های عصبی است. در لایه داخلی نورون‌های شبکه‌ای و در لایه میانی، رشته‌های عصبی مربوط به انقباض ماهیچه مژگانی و عنبیه قرار دارند. لایه داخلی برخلاف لایه میانی در دقت و تیزبینی نقش دارد.

گزینه «۴»: در بیماری آستیگماتیسم سطح قرنیه یا عدسی کاملاً صاف و کروی نیست. هیچ‌یک از بخش‌های لایه خارجی دارای گیرنده نوری نیست. (عدسی جزئی از لایه‌ها نیست؛ اگرچه گیرنده نوری هم ندارد.)

(فواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

(اشکان زرنری)

### ۱۰- گزینه «۳»

بر اساس کتاب درسی در هنگام تهاجم جانور متجاوز به صاحب قلمرو، ممکن است (نه لزوماً) پرنده صاحب قلمرو آسیب ببیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار قلمرو خواهی جانور در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کند.

گزینه «۲»: مهاجرت نوعی رفتار غریزی است که طی آن جانوران به صورت رفت و برگشتی و طولانی‌مدت جابجا می‌شود. بر اساس کتاب درسی مهاجرت هم در بی‌مهرگانی مانند پروانه موناک هم در مهره‌دارانی مانند سارها مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: لاک پشت دریایی خزنده است و خزندگان دارای لقاح داخلی هستند. لاک پشت دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی و به دنبال جهت‌یابی توسط میدان مغناطیسی زمین برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در صفحه ۱۰۲، ژن مقاومت به پادزیست در مقایسه با ژن هر کدام از زنجیره‌های دیگر طول بیشتری دارد پس واجد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفودی استر بیشتری می‌باشد

گزینه «۴»: در مرحله دوم این فرایند یا به عبارتی همان مرحله ای که در شکل کتاب درسی با عنوان «ب» مشخص شده است، فرایند های مربوط به مراحل ۳ و ۴ همسانه سازی دنا صورت می‌گیرد. در مرحله سوم همسانه سازی دنا شاهد عبور دنا ی نو ترکیب از غشای پلاسمایی و ورود آن به یاخته هستیم.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۳)

### ۷- گزینه «۴»

(مهری اسماعیلی)

طبق کتاب‌های درسی دهم و یازدهم ماکروفاژها گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را فاگوسیتوز می‌کنند، در فرایند فاگوسیتوز محتویات گویچه قرمز از جمله هموگلوبین توسط آنزیم‌های ماکروفاژ تجزیه شده و پیوند بین اجزای تشکیل‌دهنده آن شکسته می‌شود. دقت کنید که زنجیره های پروتئینی موجود در ساختار هموگلوبین، از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده اند. بین این واحد(آمینواسید)ها انواعی از پیوندی های اشتراکی، هیدروژنی، یونی و ... مشاهده می‌شود. ماکروفاژها با درشت خواری گلبول های قرمز، این پیوند ها را می‌شکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میوگلوبین تنها از یک زیر واحد پلی‌پپتیدی(زنجیره) تشکیل شده است.

گزینه «۲»: پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند اما دقت کنید که هموگلوبین در ساختار دوم فقط دارای مارپیچ است و ساختار صفحه‌ای ندارد. علاوه بر آن دقت کنید که آنچه باعث تاخوردگی بیشتر مارپیچ ها در ساختار سوم هموگلوبین می‌شود، برهم کنش های آبریز است نه پیوندهای تثبیت کننده!

گزینه «۳»: پیوندهای مختلف از جمله پپتیدی، هیدروژنی، یونی و ... در ساختار پروتئین‌ها باعث اتصال آمینواسیدها به یکدیگر می‌شوند که تنها پیوند پپتیدی در حین ترجمه توسط ریبوزوم تشکیل می‌شود.

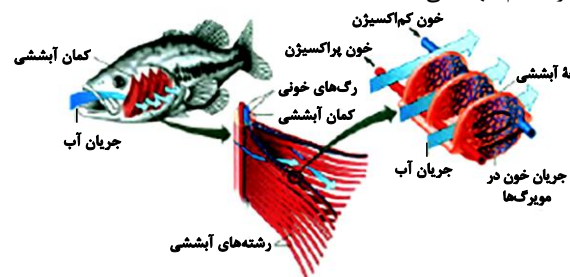
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ و ۲۷)

### ۸- گزینه «۴»

(فامر عسین‌پور)

در ماهیان و نوزاد دوزیستان که دارای آبشش هستند، جهت جریان خون در رگ های یک رشته آبششی متفاوت است. در هر رشته آبششی دو سرخرگ حضور دارد. یکی از این سرخرگ ها از سرخرگ شکمی منشأ گرفته که خون تیره را از کمان آبششی به سمت انتهای رشته آبششی هدایت می‌کند. سرخرگ دیگر خون روشن را از انتهای رشته آبششی به سمت کمان آبششی هدایت کرده و در نهایت به سرخرگ پستی ملحق می‌شود. هر کمان آبششی واجد دو انتها بوده درون و دو سرخرگ درون آن حضور دارند. سرخرگ با خون تیره به یک انتهای کمان آبششی وارد می‌شود و سرخرگ با خون روشن از انتهای دیگر کمان آبششی خارج می‌شود پس واضحاً جریان خون در این دو سرخرگ هم جهت می‌باشد.



۱۱- گزینه «۴»

(امیرحسین میرزایی)

ساقه مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع» می‌باشد.

پل مغزی برجسته‌ترین بخش ساقه مغز است. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین‌ترین بخش ساقه مغز (بصل النخاع)، مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است که از مکانیسم‌های دفاعی در خط اول بدن محسوب می‌شوند. از طرفی، می‌دانیم که در اشک و بزاق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد که از پروتئین‌های نخستین خط دفاعی بدن بوده و تنظیم ترشح اشک و بزاق نیز برعهده پل مغزی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پل مغزی نسبت به بصل النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس - طبق کتاب زیست‌شناسی ۲)، در سطح بالاتری قرار گرفته است و فاصله کمتری تا تالاموس‌ها دارد.

گزینه «۲»: مغز انسان از بخش‌های اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. پل مغزی (یکی از قسمت‌های ساقه مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: مغز میانی در بینایی نقش دارد و بنابراین پیام‌هایی را از عصب بینایی دریافت می‌کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد و دیدن غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود. پس می‌توان گفت که پیام‌هایی از گیرنده‌های بینایی می‌تواند به پل مغزی ارسال شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۶۵)

۱۲- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

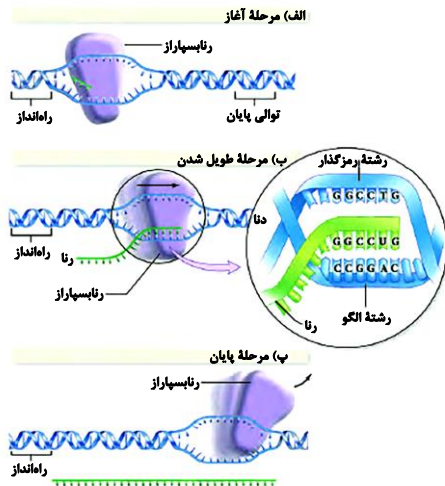
در همه مراحل رونویسی، دو رشته دنا در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در هر محلی که قرار باشد در مقابل رشته الگوی دنا، نوکلئوتید مناسب قرار بگیرد لازم است تا مارپیچ دنا در آنجا باز شود. پس امکان ندارد که باز شدن مارپیچ دنا بعد از محلی باشد که رونویسی انجام شده و نوکلئوتید مکمل در روبه روی رشته الگو قرار گرفته است.

گزینه «۲»: در مرحله پایان رونویسی، ابتدا رنابسپاراز از دنا جدا شده سپس مولکول رنای کامل از رشته الگوی دنا جدا می‌شود و در نهایت پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا تشکیل شده و دو رشته به طور کامل به هم متصل می‌شوند.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل زیر می‌بینید، در محل حباب رونویسی، در برخی قسمت‌ها تنها دو رشته دنا مشاهده می‌شود و رشته رنا در حال ساخت وجود ندارد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۵)

۱۳- گزینه «۳»

(امیر کیتی پور)

شکل سؤال مربوط به فعالیت صفحه ۷۱ زیست‌شناسی ۱ می‌باشد. بخش‌های شماره ۱ تا ۴ به ترتیب میزنا، بخش قشری کلیه، سرخرگ کلیه و سیاهرگ کلیه هستند، به هر کلیه در انسان، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود، انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به طول بیشتر سرخرگ نسبت به سیاهرگ، در می‌بایم که این کلیه، کلیه راست بوده و رگ (حاوی خون) دارای مواد نیتروژن دار بالا (سرخرگ کلیه) نسبت به سرخرگ کلیه چپ طولی تر است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۱۰ کتاب، میزنا با عبور از روی انشعاب آئورت (نه خود آن) و انشعاب بزرگ سیاهرگ‌زیرین (نه بزرگ سیاهرگ‌ها) به مثانه متصل می‌شود.

گزینه «۴»: طبق شکل ۱۰ کتاب انشعابات سیاهرگ کلیه جلوتر از انشعابات سرخرگ کلیه دیده می‌شوند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

۱۴- گزینه «۴»

(امیرحسین میرزایی)

در بیضه‌ها، یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون (پیک شیمیایی دوربرد) تولید می‌کنند و همچنین یاخته‌های سرتولی نیز ترشحاتی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) ترشح می‌کنند که فرایند اسپرم‌زایی را کنترل می‌کند.

تستوسترون در رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها نقش دارد. همه هورمون‌های ترشح‌شده از ناحیه گردن (شامل هورمون‌های تیروئیدی  $T_3$  و  $T_4$ )، پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین) نیز بر روی استخوان‌ها گیرنده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: هر دو پیک شیمیایی نام برده، توانایی اثرگذاری بر روی اسپرم‌زایی را دارند.

گزینه «۳»: این مورد فقط برای یاخته‌های بینابینی صادق است و برای یاخته‌های سرتولی صادق نمی‌باشد. زیرا پیک کوتاه‌برد نیازی به ترشح به داخل خون ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۷ تا ۵۹ و ۹۹ و ۱۰۱)



## ۱۵- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

در برش عرضی ریشه تک‌لپه، ضخامت پوست نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر است. در گیاهان تک‌لپه برخلاف دولپه، یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که گیاهان تک‌لپه معادل گیاهان C<sub>۴</sub> و گیاهان دولپه معادل گیاهان C<sub>۳</sub> می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در برش عرضی ساقه تک‌لپه، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است. گیاهان تک‌لپه‌ای C<sub>۴</sub>، هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۲»: در برش عرضی ساقه دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در گیاهان دولپه طی فرایند ریزش برگ، گروهی از یاخته‌ها در محل قاعده دم‌برگ توسط آنزیم‌های خود گیاه می‌میرند. همچنین یاخته‌های هسته دار برگ در صورت ویروسی شدن می‌توانند سالیسیلیک اسید آزاد کرده و موجب مرگ یاخته‌ای شوند.

گزینه «۴»: در برش عرضی ریشه تک‌لپه و دو لپه، آوندهای آبکش بلافاصله در سمت خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند. کامبیوم و رشد پسین، در گیاهان تک‌لپه دیده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۵۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۷ و ۸۸)

## ۱۶- گزینه «۲»

(کیارش سادات‌رفیعی)

گیاهان C<sub>۳</sub> و C<sub>۴</sub> فقط در روز واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند. این گیاهان دارای یاخته‌های نگهبان روزنه بوده که در سبزدیسه‌های خود کلروفیل دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چرخه کالوین در تمام گیاهان در روز انجام می‌شود. دقت کنید تقسیم‌بندی زمانی برای گیاهان CAM صادق است که تثبیت اولیه را در شب و تثبیت نهایی (چرخه کالوین) را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: گیاهان C<sub>۴</sub> و CAM اولین ماده حاصل از تثبیت کربنشان ۴ کربنه است. دقت کنید پارانشیم نرده‌ای مخصوص گیاهان C<sub>۳</sub> می‌باشد.

گزینه «۴»: تمام گیاهان سبز حداقل دو نوع یاخته فتوسنتزکننده دارند. (۱) نگهبان روزنه (۲) پارانشیمی فتوسنتزکننده.

گیاهان C<sub>۳</sub> نسبت به عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاومت بالایی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۳ و ۸۵ تا ۸۸)

## ۱۷- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهان)

مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲، بعد از اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته، در دیواره یاخته مادری تغییر شکل ایجاد می‌شود. (ایجاد فرورفتگی در دیواره)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که تولید ریزکیسه‌های گلزی قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی، قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای، در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی غشای هسته مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۴»: ریزکیسه‌هایی که جهت تقسیم سیتوپلاسم توسط دستگاه گلزی تولید شده‌اند، به واسطه رشته‌های دوک منتقل می‌شوند اما دقت کنید که تمامی رشته‌های دوک این وظیفه را ندارند. به طور مثال مطابق شکل گروهی از رشته‌های دوک که در حاشیه سلول قرار دارند، بر روی خود ریزکیسه نداشته و جابه‌جایی ریزکیسه را برعهده ندارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

## ۱۸- گزینه «۴»

(وفید کریم‌زاده)

در یاخته‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد. این آنزیم وظیفه ساخت انواع رناها را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم منفی رونویسی، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود، نه راه‌انداز. گزینه «۲»: در هیچ کدام از دو نوع تنظیم رونویسی، قند دی‌ساکاریدی (لاکتوز در تنظیم منفی و مالتوز در تنظیم مثبت) به رنابسپاراز متصل نمی‌شود.

گزینه «۳»: در تنظیم منفی رونویسی، با ورود لاکتوز به یاخته و اتصال آن به مهارکننده، رنابسپاراز می‌تواند حرکت کند و به توالی اپراتور متصل شود. همچنین تنظیم مثبت رونویسی نیز با ورود مالتوز به یاخته، رنابسپاراز می‌تواند به توالی راه‌انداز متصل شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۳ تا ۳۵)

## ۱۹- گزینه «۴»

(اشکان زرنزی)

اینترفرون نوع ۱ به عنوان دارو استفاده می‌شود. باید توجه داشت که در مهندسی پروتئین ابتدا تغییر در ماده وراثتی رخ می‌دهد. به دنبال تغییر در ژن، ساختار اول پروتئین تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون نوع ۱ تنها در یاخته آلوده به ویروس تولید می‌شود اما در ارتباط با اینترفرون نوع ۲ که از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود، بستگی به وضعیت این دو نوع یاخته دارد؛ اگر این یاخته‌ها ویروسی باشند، اینترفرون نوع ۲ می‌تواند توسط یاخته آلوده به ویروس نیز ترشح شود.

گزینه «۲»: اینترفرون‌های تولید شده توسط مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین در یاخته پروکاریوت تولید می‌شوند. اینترفرون مهندسی پروتئین، دارای پیوندهای نادرست بوده و فعالیت آن نسبت به حالت طبیعی بسیار کاهش یافته است.

گزینه «۳»: با توجه به توضیحات گزینه «۱» اینترفرون نوع ۱، سبب فعال شدن بیگانه‌خواری در ماکروفاژها نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۴۸، ۴۹، ۹۷ و ۹۸)

## ۲۰- گزینه «۲»

(مهریم سبویی)

در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب (پوم) تا خاتمه صدای دوم قلب (تاک) انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد موارد «ج»، «د» و «ه» صحیح می‌باشد.

بخشی از موج T نوار قلب اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود. (درستی مورد ج)

فشار بیشینه، فشاری است که بیشترین انقباض بطن روی سرخرگ آئورت وارد می‌کند که درست قبل از ثبت موج T می‌باشد. (درستی مورد د)

در مرحله انقباض بطن‌ها، خروجی دهلیزها (دریچه‌های دهلیزی - بطنی) بسته هستند در نتیجه خون درون دهلیزها (حفرات بالایی قلب) جمع می‌شود. (درستی مورد ه)

بررسی سایر موارد:

الف) در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند. در مرحله انقباض دهلیزها طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد الف)

ب) دیواره سرخرگ‌ها هرگز بسته نمی‌شوند، بلکه از حالت کشیده به حالت عادی بازمی‌گردند. کاهش قطر سرخرگ در زمان استراحت عمومی رخ می‌دهد. (نادرستی مورد ب)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵)



### ۲۱- گزینه ۱»

(علی وصالی مضمون)

مطابق شکل «۸» کتاب درسی در فصل «۹» سال یازدهم، ترکیبات قندی آندوسپرم با عبور از لپه، به دانه رست منتقل می‌شوند. در حالی که در این گزینه، به ورود مستقیم این ترکیبات اشاره شده است. در ضمن، همانطور که می‌دانید، هورمون کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی جیبرلین است و در رویش بذر غلات نقش مهمی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با خروج آب به دنبال خروج یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$ ، پلاسمولیز رخ داده و روزنه‌های هوایی بسته می‌شود. هورمون آبسزیک‌اسید، هورمونی است که در وقوع این فرایند و هم‌چنین، ممانعت از رشد جوانه‌های گیاه نقش مهمی دارد.

گزینه «۳»: هورمون جیبرلین، در تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی و تولید میوه‌های بدون دانه مؤثر است.

گزینه «۴»: با افزایش استفاده از هورمون اتیلن، میوه‌های نارس، رسیده شده و در صورت استفاده بیش از حد، امکان تخریب و فاسد شدن این میوه‌ها وجود دارد. همچنین هورمون اتیلن، به هنگام وقوع پدیده چیرگی رأسی، در جوانه‌های جانبی افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

### ۲۲- گزینه ۴»

(امیرحسین میرزایی)

منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌هایی هستند که می‌توانند خارج از مغز استخوان (در بخشی از ساختار آپاندیس یا هر محل دیگری به‌جز مغز استخوان و به طور کلی اندام‌های لنفی) تولید شوند. این لنفوسیت‌ها، شامل لنفوسیت‌های عمل‌کننده (Tکشنده و پلاسموسیت) و لنفوسیت‌های خاطره هستند. می‌دانیم که تمامی گویچه‌های سفید مؤثر در دومین خط دفاعی بدن، فقط در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند.

یاخته‌های کشنده طبیعی، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی هستند که می‌توانند به صورت غیراختصاصی یاخته‌های آلوده به ویروس (یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک) متصل شوند.

نکته مهم در سؤال این بود که توجه کنید یاخته کشنده طبیعی برخلاف لنفوسیت‌های اولیه دفاع اختصاصی توانایی تقسیم و تولید لنفوسیت‌های دیگر را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد می‌تواند در ارتباط با لنفوسیت‌های Tکشنده صادق باشد. این یاخته‌ها، به یاخته سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پرفورین، منفذی در غشا ایجاد می‌کند. با وارد کردن آنزیمی به یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود.

گزینه «۲»: این مورد در ارتباط با پلاسموسیت‌ها درست است. این یاخته‌ها واجد شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده و هسته‌ای به گوشه رانده شده می‌باشند که پادتن ترشح می‌کنند.

گزینه «۳»: این مورد نیز می‌تواند در ارتباط با یاخته‌های خاطره صدق کند. این یاخته‌ها دارای گیرنده‌های اختصاصی در سطح خود هستند و فقط می‌توانند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

### ۲۳- گزینه ۴»

(حسن ممبر نشانی)

راکیزه دارای دو فضای درونی و بیرونی و کلروپلاست دارای سه فضا است. در راکیزه، پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن است که در فضای درونی این اندامک قرار گرفته و با سطح خارجی غشای آن تماس ندارد. همان‌طور که می‌دانید لایه فسفولیپیدی خارجی غشا در تماس با کربوهیدرات‌های غشایی است. پذیرنده نهایی الکترون در کلروپلاست،  $NADP^+$  است که در مجاورت سطح خارجی غشای تیلاکوئید مستقر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیچ‌یک از مولکول‌های تشکیل دهنده زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، تنها با لایه فسفولیپیدی داخلی غشای درونی در تماس نیستند. در واقع پمپ‌های غشایی و ناقل بین پمپ اول و دوم در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی و ناقل بین پمپ دوم و سوم تنها در تماس با لایه فسفولیپیدی بیرونی از غشای درونی است.

گزینه «۲»: در غشای درونی میتوکندری تنها یک نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد که انرژی مورد نیاز برای پمپ‌های غشایی را تأمین کرده و موجب ترابری پروتون‌ها می‌شود. از طرف دیگر در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و همچنین پس از فتوسیستم ۱ که از بین این دو، تنها زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ قرار گرفته است (زنجیره طولی تر)، در تأمین انرژی پمپ انتقال دهنده پروتون نقش دارد.

گزینه «۳»: هر الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید، فقط از یک پمپ (نه پمپ‌های) انتقال دهنده پروتون عبور می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۸۲ تا ۸۴)

### ۲۴- گزینه ۴»

(مامر حسین پور)

همه موارد صحیح هستند. با توجه به شکل کتاب، لایه ریشه‌زا، از بیرون با درون پوست و از درون با آوندها (چوبی و آبکش) مجاورت دارد. همچنین آندودرم از درون با لایه ریشه‌زا و از بیرون با یاخته‌های خارجی تر پوست مجاورت دارد.

بررسی همه موارد:

الف) درون پوست حاوی یاخته‌هایی با نوار کاسپاری است که مانع از عبور مواد از مسیر آپوپلاستی می‌شوند. اما دقت کنید که در بعضی گیاهان در این لایه، یاخته‌های معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری هستند و می‌توانند مواد را از این مسیر دریافت کنند.

ب) یاخته‌های معبر مواد را می‌توانند از هر سه نوع مسیر به یاخته بعدی خود انتقال دهند.

ج و د) بعد از درون پوست، مواد در هر سه مسیر می‌توانند منتقل شوند.

(بیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

### ۲۵- گزینه ۳»

(سپار ممبر پور)

منظور صورت سؤال، کبد و کلیه است که در زمان کم خونی، اریثروپویتین بیشتری تولید می‌کنند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلیه برخلاف کبد مویرگ ناپیوسته ندارد. بلکه مویرگ‌های آن منفذ دار است.

گزینه «۲»: در طی ماه دوم، اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. تمایز جفت قبل از آن (هفته دوم بعد از لقاح) شروع می‌شود. پس دقت کنید در زمان شروع تمایز جفت، هیچ یک از این دو اندام شکل مشخصی ندارند؛ پس نمی‌توان از نظر داشتن این ویژگی آن‌ها را مقایسه کرد.



### ۲۹- گزینه ۴

(علیرضا زمانی)

رگ‌های لنفی به مویرگ‌های لنفی که دارای انتهای بسته می‌باشند، ختم می‌شوند. یاخته‌های سرطانی می‌توانند از طریق این رگ‌ها در سرتاسر بدن پخش شوند. البته رگ‌های خونی نیز قابلیت انتشار یاخته‌های سرطانی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف و تمامی مویرگ‌های موجود در مجاورت این رگ‌ها دارای خون روشن هستند. بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیله هموگلوبین صورت می‌گیرد؛ همچنین بیشترین میزان حمل کربن دی‌اکسید در خون به‌صورت یون بیکربنات می‌باشد. با توجه به توضیحات داده شده مقدار کمی از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.

گزینه ۲: «۲»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف، مویرگ‌های موجود در مجاورت این رگ‌ها و همه رگ‌های لنفی فاقد خون تیره می‌باشند. دقت داشته باشید که مویرگ‌ها فاقد دیواره ماهیچه‌ای هستند.

گزینه ۳: «۳»: هر رگی که به شبکه مویرگی ختم می‌شود یعنی سرخرگ‌ها، سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ بند ناف به مویرگ‌های خونی که دارای فشار تراوشی متغیری می‌باشند، منتهی می‌شوند. دقت داشته باشید که هرچه از قلب دور می‌شویم، فشار خون درون رگ‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین ممکن است رگ‌هایی که به مویرگ‌ها منتهی می‌شوند دارای فشار خون کمی باشند. مثلاً سیاهرگ باب کبدی فشار خون پایینی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۹، ۴۸، ۵۸ و ۵۹)

### ۳۰- گزینه ۲

(مسئله نشتایی)

در هر دو نوع تخمیر (الکلی و لاکتیکی)، بازسازی  $NAD^+$  به کمک نوعی پذیرنده آلی انجام می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، ابتدا قندکافت انجام شده و به هنگام تولید اسید دوفسفاته مقداری از فسفات آزاد سلول کم می‌شود و در ادامه مولکول پیرووات به لاکتات تبدیل شده و  $NADH$  اکسایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: در تخمیر الکلی مولکول  $CO_2$  تولید می‌شود که می‌تواند منجر به اسیدی شدن خون شود. همان‌طور که می‌دانید محصول فرایند قندکافت، پیرووات است. در تخمیر الکلی، الکترون‌های  $NADH$  به اتانال منتقل می‌گردد، نه پیرووات.

گزینه ۳: «۳»: در تخمیر لاکتیکی مولکول  $NADH$  که از واحد‌های نوکلئوتیدی تشکیل شده است دچار اکسایش شده و  $NAD^+$  را می‌سازد. همان‌طور که می‌دانید لاکتات (لاکتیک اسید) ممکن است سبب فساد مواد غذایی شود. این ماده از تغییر پیرووات به وجود می‌آید اما لزوماً مصرف هر مولکول بدون فسفاتی منجر به ایجاد لاکتات نمی‌شود. مثلاً طی گلیکولیز، گلوکز بدون فسفات مصرف شده و فروکتوز دوفسفاته را ایجاد می‌کند.

گزینه ۴: «۴»: در تخمیر الکلی مولکول  $NADH$  که از دو نوکلئوتید (مولکول فسفات دار) تشکیل شده است، اکسایش می‌یابد. همچنین در این نوع تخمیر پس از انجام گلیکولیز، ابتدا یک مولکول  $CO_2$  که معدنی است تولید می‌شود. البته هم‌زمان با تولید کربن دی‌اکسید، واضحاً ماده آلی نیز تولید می‌شود اما آن چه مهم است، بعد از گلیکولیز، تولید ماده آلی قبل از ماده معدنی انجام نمی‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

گزینه ۳: «۳»: هم کلیه‌ها و هم کبد توسط خون روشن سرخرگی منشعب‌شده از ائورت تغذیه می‌شوند. قسمت دوم نیز در مورد کبد برخلاف کلیه صادق است. کلیه پشت شکم است و توسط صفاق پوشیده نمی‌شود.

گزینه ۴: «۴»: کلیه برخلاف کبد در تخریب یاخته‌های خونی نقش ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۲۷، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۱ و ۱۴)

### ۲۶- گزینه ۲

(نیلوفر شعبانی)

منظور صورت سؤال گیاهان نهاندانه تک لپه است که در دانه بالغ آن‌ها، آندوسپرم مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: به ترتیب دولپه - همه نهاندانگان - تک‌لپه

گزینه ۳: «۳»: همه موارد مربوط به دولپه

گزینه ۴: «۴»: به ترتیب همه نهاندانگان - تک‌لپه - دولپه - دولپه

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۸)

### ۲۷- گزینه ۴

(مهمربسن کریمی‌فرز)

با توجه به صورت سؤال، ژنوتیپ‌های  $RR$ ،  $RW$  و  $RG$  رنگ قرمز، ژنوتیپ‌های  $GG$ ،  $GW$ ، رنگ خاکستری و ژنوتیپ  $WW$ ، رنگ سفید دارد. از آمیزش گلی با گلبرگ خاکستری ( $GG, GW$ ) با گلی واجد گلبرگ سفید ( $WW$ )، زاده‌ها نمی‌توانند خاکستری و خالص ( $G G$ ) باشند. در حقیقت با توجه به اینکه گل سفید رنگ، الل ( $W$ ) را منتقل می‌کند، پس زاده خاکستری رنگ قطعاً ناخالص خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در آمیزش گلی واجد گلبرگ خاکستری ( $G W$ ) با گلی واجد گلبرگ سفید ( $WW$ )، زاده‌ها می‌توانند سفید و خالص ( $WW$ ) باشند.

گزینه ۲: در آمیزش گلی واجد گلبرگ قرمز ( $R G$ ) با گلی واجد گلبرگ سفید ( $WW$ )، زاده‌ها می‌توانند خاکستری و ناخالص ( $G W$ ) باشند.

گزینه ۳: در آمیزش گلی واجد گلبرگ قرمز ( $RW, RG, RR$ ) با گلی واجد گلبرگ سفید ( $WW$ )، زاده‌ها می‌توانند قرمز و ناخالص ( $R W$ ) باشند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

### ۲۸- گزینه ۳

(امیررضا بوآنان)

بخش‌های  $A$  تا  $C$  به ترتیب نشان‌دهنده توده درونی، تروفوبلاست و حفره درون بلاستوسیست می‌باشد طبق شکل در ابتدای جایگزینی، اندازه حفره درون بلاستوسیست کاهش می‌یابد و نفوذ توده درونی به درون حفره ایجاد شده توسط آنزیم‌ها، مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: مطابق شکل، ضمن جایگزینی، توده درونی بلاستوسیست در مجاور دیواره رحم قرار دارد.

گزینه ۲: «۲»: یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم شده به‌دست می‌آورند، نه از جفت و بندناف!

گزینه ۴: «۴»: برون‌شامه جنین (نه تروفوبلاست)، هورمونی به نام  $HCG$  ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است.

این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون از آن می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۳۱- گزینه «۳»

(نیلو فر شعبان)

در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ تنها در سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی عضله پشت بازو، ناقل مهارتی آزاد می شود. دندریت و جسم یاخته ای و بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو داخل بخش خاکستری نخاع قرار دارد. (نادرست) سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در سیناپس بین نورون حرکتی و عضله دو سر بازو، ترشح ناقل در نزدیکی یاخته ماهیچه ای رخ می دهد که به دنبال آن ماهیچه تحریک و منقبض می شود.

گزینه «۲»: نورون های رابط در چهار سیناپس موجود در ماده خاکستری نخاع شرکت می کنند. در دو تا از سیناپس ها به عنوان یاخته پس سیناپسی و در دو تای دیگر به عنوان یاخته پیش سیناپسی.

گزینه «۴»: از آن جایی که یاخته پس سیناپسی تحریک شده پس این یاخته در ادامه نوعی ناقل (تحریکی یا مهارتی) ترشح می کند.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)

۳۲- گزینه «۴»

(شهریار صالحی)

نام گذاری اجزای مختلف: (۱): روپوست رویی / (۲): میانبرگ / (۳): آوند چوب / (۴): آوند آبکش / (۵): یاخته غلاف آوندی / (۶): روزن

دقت کنید در میتوکندری و کلروپلاست، ریبوزوم مشاهده می شود که در تولید بخشی از پروتئین های مورد نیاز خود نقش دارد. می دانیم که ریبوزوم های آزاد در سیتوپلاسم با استفاده از ژن های هسته ای، نیز در تولید برخی پروتئین های این اندامک ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: رسوب لیگنین در دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می شود و به دنبال آن به جابه جایی شیره خام می پردازد.

گزینه «۲»: یاخته های عادی (تمایز نیافته) بافت روپوست در تفرق از سطح خود نقش دارند، از آنجا که این یاخته در انجام تفرق نقش دارند؛ در نتیجه می توانند در ایجاد مکش تفرقی و صعود شیره خام مؤثر باشند. البته می دانیم که نقش روزنه های هوایی بیشتر است.

گزینه «۳»: آوند آبکشی با قرارگیری در نزدیکی یاخته های همراه، بارگیری آبکشی را از یاخته های محل منبع (یاخته های میانبرگ که محل انجام فتوسنتز هستند) انجام می دهد.

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۹ و ۱۰۷ تا ۱۱۱) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۷ و ۷۸)

۳۳- گزینه «۲»

(مهمرسن کریمی فرزند)

صورت سؤال اشاره به بدن یک زن سالم دارد که هنوز به سن یائسگی نرسیده است. در بدن این زن یاخته حاصل از میوز ۱، برای تکمیل میوز ۲، نیاز به لقاح با اسپرم دارد. زمانی که لقاح این یاخته با اسپرم آغاز شود، هسته اسپرم به درون سیتوپلاسم آن وارد شده و در همین حین یاخته مورد نظر واجد یک مجموعه کروموزوم ۲ کروماتیدی (برای هسته خود سلول مورد نظر) و یک مجموعه کروموزوم تک کروماتیدی (برای هسته اسپرم) می باشد. حالا این سلول میوز ۲ را تکمیل می کند. با تکمیل میوز ۲، یاخته مورد نظر واجد ۳ مجموعه کروموزومی می باشد چون که سه هسته هاپلوئید دارد. واضحی یکی از این هسته ها برای اسپرم و دو تای دیگر حاصل از میوز ۲ می باشند. حالا یک سلولی داریم که در پایان میوز ۲ قرار دارد، تقسیم هسته را تکمیل کرده اما هنوز تقسیم سیتوپلاسم را انجام نداده است. نکته مهم این است که یاخته مورد نظر لزوماً اووسیت ثانویه نیست بلکه می تواند گویچه قطبی نیز باشد.

با توجه به متن کتاب درسی، «به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته ای بی شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می شود.» پس گویچه قطبی نیز می تواند با اسپرم لقاح دهد.

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: در ادامه یاخته مورد نظر تقسیم سیتوپلاسم را کامل می کند، دو یاخته هاپلوئید از آن حاصل می شوند و خود این یاخته هم از بین می روند. در نتیجه تغییری در تعداد مجموعه های کروموزومی یاخته رخ نمی دهد. نکته: به طور طبیعی هر گاه یاخته ای تقسیم شود، از بین رفته و دو یاخته جدید ایجاد می شوند.

گزینه «۲»: اگر یاخته ای که میوز ۲ را تکمیل می کند (با اسپرم لقاح می دهد)، گویچه قطبی باشد، هر دو یاخته حاصل از تقسیم سیتوپلاسم آن نیز گویچه قطبی می باشند.

گزینه «۳»: دقت کنید که یاخته انجام دهنده میوز ۱ یعنی اووسیت اولیه در پروفاز میوز ۱ متوقف می شود اما یاخته مد نظر سؤال در میوز ۲ متوقف شده بود.

گزینه «۴»: در تشکیل ژنگان فرد، تنها مولکول های دنا نقش دارند. پس منظور از پلیمرهای نوکلئوتیدی، همان مولکول های دنا دورشته ای می باشد. ژنگان همان کل محتوای ماده وراثتی بوده و برابر است با یک

افزایش می‌یابد جهش‌هایی که با تغییر طول کروموزوم همراه هستند در کاربوتیپ مشاهده می‌شوند.

گزینه «۴»: در جهش‌های حذف، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، کاهش بازهای آلی یک کروموزوم دیده می‌شود، اما تنها در جهش حذف است که میزان بازهای آلی کروموزوم دیگری تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۵۰ و ۵۱)

### ۳۶- گزینه «۴»

(مستعلی ساقی)

نایژک مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه حبابکی قرار دارد. سورفاکتانت که موجب کاهش کشش سطحی آب موجود در حبابک‌ها می‌شود، تنها توسط یاخته‌های نوع دوم حبابک ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کتاب زیست‌شناسی ۱ آمده است که مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. از این جمله می‌توان استنباط کرد که در نایژک مبادله‌ای نیز مخاط مژک‌دار (و یاخته‌های مژک‌دار) وجود دارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۱، دقت کنید که خون تیره و کم‌اکسیژن (نه غنی از اکسیژن) توسط سرخرگ ششی تنها به سمت حبابک‌ها هدایت می‌شود.

گزینه «۳»: نایژک انتهایی، آخرین انشعاب بخش هادی است. نایژک‌ها (چه انتهایی چه مبادله‌ای) به علت نداشتن غضروف، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتوانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را واپایش کنند.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

### ۳۷- گزینه «۳»

(وفید کریم‌زاده)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه و ماهی‌ها از جنین محافظت می‌کنند. دقت کنید بازجذب آب در مثانه دوزیست همواره رخ می‌دهد و در زمان خشکی محیط میزان آن بیش‌تر می‌شود.

گزینه «۲»: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخمک کم است. جانورانی که لقاح خارجی دارند تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را به آب می‌ریزند.

نسخه از هرکدام از انواع فام تن‌ها به اضافه ژنگان سیتوپلاسمی. در انسان دنای راکیزه ژنگان سیتوپلاسمی را تشکیل می‌دهد. در نتیجه علاوه بر ۴۶ کروموزوم موجود در یکی از هسته‌های این سلول که در ادامه به سلول تخمک وارد می‌شوند، دنای موجود در راکیزه نیز در تشکیل ژنگان جنین نقش دارد که بعداً حین تقسیم سیتوپلاسم به سلول تخمک میرسد.

(تولیدمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۱)

### ۳۴- گزینه «۳»

(معمدموری روزبهانی)

درون لوله‌گرده یک گیاه نهاندانه، هسته یاخته‌های رویشی، زایشی و هم‌چنین اسپرم‌ها قابل مشاهده است. همه این یاخته‌های توسط بخش‌های تخمدان گل (یاخته‌های دیپلوئید) احاطه شده‌اند. این نکته در کنکور ۹۸ و ۱۴۰۱ مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد برای یاخته زایشی صادق نیست ولی برای سایر یاخته‌ها صادق است.

گزینه «۲»: همه این یاخته‌ها درون خود ژن (های) مربوط به ساخت رویسکو را دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید هیچ کدام از این یاخته‌ها، مستقیماً حاصل تقسیم میوز نیست. همه این یاخته‌ها مستقیماً حاصل میتوز هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲ و ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۸۴)

### ۳۵- گزینه «۱»

(وفید کریم‌زاده)

در هیچ‌یک از انواع ناهنجاری‌های کروموزومی پیوند هیدروژنی بین دو رشته شکسته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در جهش‌های مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم قطعه‌ای از یک کروموزوم به کروموزوم دیگر متصل می‌شود. این قطعه به‌طور حتم حاوی بازهای آلی پیریمیدین است.

گزینه «۳»: مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم با افزایش مقدار ژن‌های یک کروموزوم همراه هستند. طی این جهش‌ها طول کروموزوم دیگر

**۳۹- گزینه ۲»**

(معمربن کرمی فرزند)

ابتدا باید بفهمیم منظور سؤال از «همه حالات» چیست. در حقیقت منظور این است که با هر ژنوتیپی که پدر داشته باشد، باز هم امکان تولد فرزند مورد نظر باشد. پس «همه حالات»، به ژنوتیپ های مختلف پدر اشاره دارد. نکته مهم در این تیپ سؤالات این است که هیچ گاه نمی توان صرفاً با داشتن ژنوتیپ یک والد، به طور قطع گفت که فرزند ژنوتیپ خالص دارد. هر دو بیماری اشاره شده در صورت سؤال، نهفته می باشند. در بیماری های نهفته، بیمار بودن فرزند به معنی ژنوتیپ خالص برای فرزند می باشند پس همینجا گزینه های «۱ و ۳» که به بیماری (خالص و نهفته بودن) فرزند اشاره کرده است، رد می شوند چون همانطور که اشاره شد نمی توان فقط با داشتن ژنوتیپ مادر، از خالص بودن فرزند مطمئن شد.

در گزینه «۴» نیز به خالص و سالم بودن فرزند اشاره شده که این گزینه هم رد می شود. اما در گزینه «۲»، مادر واجد یک الل نهفته و یک الل بارز می باشد و در همه حالات تولد فرزند ناخالص محتمل است. اگر گامت پدر واجد دگره نهفته باشد، مادر می تواند دگره بارز خود را به فرزند بدهد و اگر گامت پدر واجد دگره بارز باشد، مادر می تواند دگره نهفته خود را به فرزند بدهد تا در همه حالات تولد فرزند ناخالص محتمل باشد.

تذکر: سعی کنید تست های ژنتیک را همانند روش حل این سؤال، به صورت مفهومی حل کنید و از راه حل های طولانی اجتناب کنید.

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

**۴۰- گزینه ۴»**

(امیررضا فرحباش)

جاندارانی که همانندسازی پیچیده تری دارند، یوکاریوت ها و جاندارانی که همانندسازی آن ها پیچیدگی کمتری دارند، پروکاریوت ها هستند. اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. در صورتی که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود، می توان روبه روی محل آغاز همانندسازی، نقطه به هم رسیدن دو دوراهی را مشاهده کرد. (شکل ۱۳ صفحه ۱۳)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: قبل از همانندسازی باید پیچ و تاب دنا باز شود، نه مارپیچ دنا.  
گزینه «۲»: پروکاریوت ها نمی توانند تغییری در تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی دنا خود ایجاد کنند و هم چنین سرعت همانندسازی در آن ها ثابت است.

گزینه «۳»: در دوران جنینی، استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک های کلسیم سخت می شوند. در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی اسکلت غضروفی است و استخوان وجود ندارد. بنابراین منظور این گزینه ها، همه مهره داران به جز گروهی از ماهی ها است. در همه مهره داران، یاخته های عصبی مشاهده می شود که با ترشح ناقل عصبی (پیک شیمیایی) فعالیت جانور را تنظیم می کنند.

گزینه «۴»: پرندگان، خزندگان و نوعی پستاندار (پلاتی پوس) تخم گذار هستند. همه این جانوران در دوران جنینی توسط پوسته ضخیم تخم حفاظت می شوند. دقت کنید قسمت دوم فقط برای جنس ماده این جانوران صادق است و برای جانوران نر صادق نیست. در جانوران تخم گذار، لقاح داخلی مشاهده می شود و جنس ماده در بدن خود اندامی برای لقاح یاخته های جنسی دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۷۷)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۷، ۴۰، ۵۲، ۵۴، ۵۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

**۳۸- گزینه ۱»**

(ویدیک کرم زاره)

در بافت پوششی سنگ فرشی چندلایه، فقط یاخته های پایین ترین لایه با غشای پایه در تماس هستند. در بافت پوششی استوانه ای تک لایه ای، سنگ فرشی تک لایه ای (به استثنای برخی شرایط خاص مثل مویرگ های ناپیوسته) و مکعبی تک لایه ای همه یاخته ها در تماس با غشای پایه قرار دارند. یاخته های بافت پوششی ماده زمینه ای ترشح نمی کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: بافت پوششی نفرون از نوع مکعبی یک لایه است. مطابق شکل ۹ فصل ۵ کتاب زیست شناسی ۱، در بافت پوششی مکعبی یک لایه نفرون، میتوکندری ها عمود بر غشای پایه قرار دارند.

گزینه «۳»: در بافت پوششی استوانه ای یک لایه روده باریک، یاخته ها ریزپرز دارند. مساحت غشای یاخته در این قسمت بیشتر از سایر نواحی یاخته است.

گزینه «۴»: در بافت پوششی سنگ فرشی چندلایه مربوط به سطوح مخاطی بدن مثل دهان و مری، یاخته های لایه سطحی بافت پوششی در تماس با بزاق و موسین (نوعی گلیکوپروتئین) قرار می گیرند. همچنین یاخته های لایه زیرین این بافت در تماس با غشای پایه قرار دارند. بزاق همانند غشای پایه حاوی گلیکوپروتئین است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۷۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت برداشتن هیپوفیز، با اختلال در هورمون‌های LH و FSH و پرولاکتین، در تولیدمثل و ایمنی اختلال ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در صورت پرکاری فوق کلیه و افزایش هورمون‌های آن، مقدار قند در خون افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از آن باید انسولین ترشح شود. همچنین باید با فعالیت زیاد غده فوق کلیه مقابله شود که این کار توسط مهارکننده هورمون محرک فوق کلیه انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در صورت کاهش فعالیت غده پاراتیروئید، فعال شدن ویتامین D در اثر هورمون پاراتیروئید کاهش می‌یابد. هم‌چنین با توجه به کم بودن کلسیم در خون، هورمون کلسی‌تونین نیز باید کاهش یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

#### ۴۳- گزینه «۱»

(مهم‌رسن کریمی فرور)

صورت سؤال به فردی ۸۵ ساله اشاره می‌کند که درون بدن خود غده اختصاصی شده برای ترشح هورمون‌های جنسی ندارد. می‌دانیم که در بدن یک مرد سالم تا پایان عمر بیضه‌ها به ترشح تستوسترون می‌پردازند و تنها هورمون جنسی ترشح می‌کنند. اما در بدن زن سالم، از حدود سن ۵۰ سالگی به بعد، در پی یائسگی، تخمدان‌ها از کار افتاده و دیگر غده اختصاصی برای ترشح استروژن و پروژسترون وجود ندارد. اگرچه هم‌چنان غده فوق کلیه به مقدار کمی هورمون‌های جنسی را همراه با هورمون‌های تستوسترون، آلدوسترون و کورتیزول از بخش قشری خود ترشح می‌کند. (فوق کلیه، غده‌ای اختصاصی برای ترشح هورمون جنسی نیست.) پس صورت سؤال به اسکلت زنی ۸۵ ساله اشاره دارد.

مطابق شکل ۱۰ کتاب درسی در صفحه ۴۶، یکی از زردپی‌های ماهیچه سه سر که به بخش عقبی کتف متصل می‌شود، از پشت سر بالایی استخوان بازو عبور می‌کند اما دقت کنید که مطابق شکل ۱ کتاب درسی، برآمده‌ترین بخش این استخوان، سر پایینی آن می‌باشد یعنی در محل مفصل آرنج.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در بدن انسان، دو نوع ماهیچه دو سر داریم. یک نوع در قسمتی پشتی ران و نوع دیگر در قسمت جلویی بازو قرار دارد. مطابق شکل ۹ کتاب درسی در صفحه ۴۵، ماهیچه دوسر ران نسبت به دو سر بازو به مراتب حجم بیشتری داشته پس سارکومرهای بیشتری در ساختار خود دارد. در نتیجه

گزینه «۳»: در یوکاریوت‌ها سرعت همانندسازی در حباب‌های مختلف در دمای خطی، می‌تواند برابر نباشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)

#### ۴۱- گزینه «۱»

(علی درنگی)

دو نوع یاخته بنیادی یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند. یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی و گرده‌ها هستند. پلاسموسیت‌ها یاخته‌هایی با منشأ لنفوئیدی هستند که هسته غیرمرکزی دارند. هم‌چنین نوتروفیل نیز طبق شکل ۵ صفحه ۶۸ کتاب یازدهم می‌تواند هسته غیرمرکزی داشته باشد و منشأ میلوئیدی دارد.

یاخته‌های بازوفیل، در ریزکیسه‌های خود هپارین دارند و از یاخته میلوئیدی منشأ گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌های انوزینوفیل و نوتروفیل در میان یاخته خوددانه‌های روشن دارد. ماکروفاژ نیز به عنوان یاخته حاصل از تمایز مونوسیت دانه‌های روشن دارد. یاخته‌های حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی در دفاع اختصاصی نقشی ندارند. به عبارتی دیگر هیچکدام از یاخته‌های منشأ گرفته از یاخته بنیادی لنفوئیدی، واجد دانه روشن در سیتوپلاسم خود نیستند.

گزینه «۳»: مونوسیت‌ها یاخته‌هایی با میان‌یاخته بدون دانه و نوتروفیل‌ها یاخته‌هایی با هسته چندقسمتی و میان‌یاخته دانه‌دار هستند که هر دو از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

گزینه «۴»: اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. مونوسیت‌ها (یاخته‌هایی با هسته تکی خمیده یا لوبیایی) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

#### ۴۲- گزینه «۲»

(علی شریفی آرفلو)

در دوران جنینی و کودکی در صورت آسیب به غده تیروئید در تکامل بافت عصبی اختلال ایجاد می‌شود. تکامل بافت عصبی در جنینی و کودکی رخ می‌دهد. اما فردی که در صورت سؤال مورد بررسی قرار گرفته یک مرد بالغ است.

گزینه «۴»: اشاره به بافت استخوانی اسفنجی دارد که فاقد سامانه‌های هاورس است. مطابق متن کتاب درسی، تمامی استخوان های بدن واجد هر دو نوع بافت استخوانی می‌باشند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(علی شریفی آرغاه)

جانورانی که فرمون ترشح می‌کنند و جانورانی که سیستم عصبی دارند می‌توانند به مواد شیمیایی تولیدی در خارج یا داخل بدن پاسخ بدهند. در واقع منظور صورت سؤال همه جانوران است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به طور مثال انسان در خارجی ترین لایه‌های پوست خود (خط اول ایمنی غیراختصاصی)، یاخته‌های مرده‌ای را دارد که با ریزش این یاخته‌ها، میکروب‌ها از سطح پوست دور می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های مرده فاقد توانایی گلیکولیز می‌باشند.

گزینه «۲»: زنبور ملکه می‌تواند میوز انجام بدهد و با عمل بکرزایی موجب تولد فرزندی با تعداد کروموزوم‌های کمتر شود.

گزینه «۳»: جانوران دارای سیستم عصبی، با تولید انواع ناقل عصبی تحریکی و مهاری می‌توانند بر روی گیرنده‌های پس‌سیناپسی تأثیر تحریکی یا مهاری بگذارند.

گزینه «۴»: جیرجیرک دارای گیرنده‌های متصل به پرده صماخ بر روی پای خود است. مطابق شکل کتاب، در اطراف پرده صماخ جیرجیرک زوائد موماندی دیده می‌شود.

(تکلیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۸، ۳۴، ۳۵، ۵۲، ۵۵، ۶۲، ۷۸، ۸۱ و ۱۱۶)

این گزینه به ماهیچه دوسر بازو اشاره دارد. می‌دانیم با انقباض این ماهیچه ساعد به بازو و کتف نزدیک می‌شود. یعنی در پی انقباض ماهیچه دوسر بازو، تمام استخوان‌ها و عضلات موجود در ساعد به کتف و بازو نزدیک می‌شوند.

گزینه «۳»: مطابق متن کتاب درسی، تستوسترون موجب رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود. پس هورمون تستوسترون که به میزان کمی از غده فوق کلیه ترشح می‌شود، به گیرنده‌های خود در یاخته‌های اشاره شده متصل شده و هرچند کم به فعالیت بهتر دستگاه حرکتی بدن کمک می‌کند.

گزینه «۴»: به صورت کلی، تنها هورمون ترشح شده از هیپوفیز که می‌تواند مستقیماً تولید سلول استخوانی را تحریک کند، هورمون رشد می‌باشد. اما پس از اتمام سن رشد، دیگر این هورمون اثری بر رشد طولی استخوان‌های دراز بدن ندارد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه های ۴۶، ۴۵، ۴۵)

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۱)

#### ۴۴- گزینه «۲»

(مهم‌مسئله کربمی فرر)

مطابق شکل کتاب درسی ۳ کتاب درسی در صفحه ۴۰، بافت استخوانی متراکم برخلاف بافت استخوانی اسفنجی واجد مجاری عمودی برای عبور رگ‌ها و رشته‌های عصبی می‌باشد. مطابق همین شکل، تمام یاخته‌های این بافت در ساختار تیغه استخوانی به کار رفته‌اند اگرچه تنها گروهی از این تیغه‌های استخوانی در ساختار سامانه هاورس مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

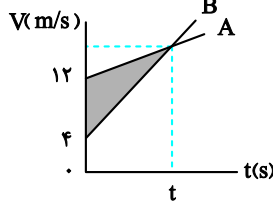
گزینه «۱»: دقت کنید که هیچ بافت استخوانی یاخته خون ساز ندارد. درون حفرات بافت استخوانی اسفنجی، مغزقرمز استخوان مشاهده می‌شود که یاخته‌های بنیادی خون ساز دارد. اما این مغز استخوان متعلق به بافت استخوانی نیست!

گزینه «۲»: حفره درون بافت استخوانی اسفنجی برخلاف بافت استخوانی متراکم مشاهده می‌شود. دقت کنید که مغز قرمز موجود در این حفرات واجد توانایی خون سازی می‌باشد. تنها مغزی که توانایی خون سازی ندارد، مغز زرد است که هیچ گاه درون حفرات استخوانی مشاهده نمی‌شود بلکه تنها در مجرای مرکزی استخوان دراز می‌تواند مشاهده شود.

فیزیک

۴۶- گزینه «۱»

(مسطفی کیانی)



روش اول: با توجه به اینکه مساحت سطح محور بین نمودار  $V-t$  و محور  $t$  برابر مقدار جابجایی است، جابجایی متحرک  $A$  برابر مساحت دوزنقه بزرگ و جابجایی متحرک  $B$  برابر مساحت دوزنقه کوچک است. بنابراین، اختلاف مساحت این دو دوزنقه برابر فاصله دو متحرک است. در این حالت می توان نوشت:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 32 \rightarrow \left(\frac{12+V}{2} \times t\right) - \left(\frac{4+V}{2} \times t\right) = 32$$

$$\Rightarrow \frac{t}{2}(12+V-4-V) = 32 \Rightarrow 4t = 32 \Rightarrow t = 8s$$

روش دوم: در چنین سؤال هایی، اختلاف جابجایی دو متحرک  $A$  و  $B$  در بازه زمانی صفر تا  $t$  (که سرعت ها یکسان می شود)، برابر مساحت ناحیه هاشور خورده است. بنابراین داریم:

$$\Delta x = \frac{(12-4)xt}{2} = \Delta x = 32m \Rightarrow 32 = \frac{8xt}{2}$$

$$\Rightarrow t = 8s$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۴۷- گزینه «۲»

(معمربارک ۴۴ سبزه)

در لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، متحرک در مکان  $x=0$  قرار دارد. بنابراین می توان نوشت:

$$x = At - 20 \frac{x=0}{t=5s} \Rightarrow A \times 5 - 20 = 0 \Rightarrow A = 4$$

اکنون معادله مکان متحرک را نوشته و لحظه ای که  $x=40m$  می شود را پیدا می کنیم:

$$x = At - 20 \frac{A=4}{x=40m} \Rightarrow 40 = 4t - 20 \Rightarrow 4t = 60 \Rightarrow t = 15s$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۴۸- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

چون نمودار به شکل سهمی است، تندی متحرک در مبدأ زمان و در لحظه  $t=1s$  با هم برابر است. بنابراین چون در لحظات  $t=1s$  و  $t=4s$  سرعت متحرک هم جهت اند، لذا اختلاف تندی آن ها برابر اختلاف اندازه سرعت آن ها است. اکنون شتاب حرکت متحرک و سپس سرعت اولیه و سرعت در لحظه  $t=4s$  را به دست می آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{t=4s} - v_{t=1s}}{4-1} = \frac{v_{t=4s} - v_{t=1s}}{3}$$

$$\begin{cases} v_{t=1s} = at + v_0 = 1 \times 1 + v_0 = 1 + v_0 \\ v_{t=4s} = at + v_0 = 4 \times 4 + v_0 = 16 + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{16 + v_0 - 1 - v_0}{3} = \frac{15}{3} = 5 \frac{m}{s^2}$$

در آخر با استفاده از رابطه سرعت متوسط مکان اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{v_0 + v_{t=4s}}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-1/25 + 8/75}{4} = \frac{x_{t=4s} - x_0}{4} = \frac{7/5 - x_0}{4} \Rightarrow x_0 = -15m$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷)

۴۹- گزینه «۲»

(غلامرضا مصبی)

در حرکت با شتاب ثابت  $(a)$  سرعت متوسط حرکت در یک بازه ی زمانی، برابر با سرعت لحظه ای متحرک دقیقاً در لحظه وسط بازه حرکت می باشد. بنابراین اگر بازه حرکت متحرک را از لحظه صفر تا ۳ ثانیه فرض کنیم می توان نوشت:

$$v_{\frac{0+3}{2}} = v_{1.5s} = \frac{24}{3} = 8m/s \quad (I)$$

از طرفی متحرک در دو ثانیه اول حرکت خود نصف مسیر یعنی ۱۲ متر را طی کرده است. بنابراین به طور مشابه برای بازه زمانی صفر تا دو ثانیه می توان نوشت:

$$v_{\frac{0+2}{2}} = v_{1s} = \frac{12}{2} = 6m/s \quad (II)$$

$$\frac{(I) \cdot (II)}{t' - t} \Rightarrow a = \frac{v' - v}{t' - t} = \frac{v_{1.5s} - v_{1s}}{1.5 - 1} = \frac{6 - 4}{0.5} \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

تندی متوسط در بازه زمانی یک ثانیه تا سه ثانیه نیز به طور مشابه برابر سرعت لحظه ای متحرک در وسط این بازه می باشد:

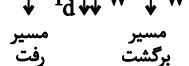
$$v_{\frac{1+3}{2}} = v_{2s} = v_{1s} + a = 6 + 4 = 10m/s$$

(فیزیک ۳، حرکت بر خط راست، صفحه ۱۷)

۵۰- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

جهت نیروهای وارد بر گلوله را در مسیر رفت و برگشت آن مشخص می کنیم: و قانون دوم نیوتون را برای گلوله می نویسیم. با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین داریم:



$$a_{\text{رفت}} = \frac{f_d + W}{m}$$

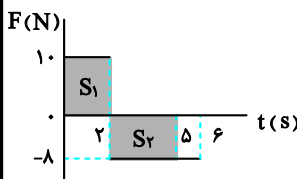
$$a_{\text{برگشت}} = \frac{W - f_d}{m} \quad a_{\text{رفت}} = a_{\text{برگشت}} = \frac{2}{5} \frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{2f_d}{m}$$

$$\Rightarrow f_d = \frac{2}{5} \frac{\Delta m}{2} = \frac{\Delta m}{5} \quad \frac{W = mg}{g=10, N/kg} \Rightarrow f_d = \frac{W}{10}$$

(فیزیک ۳، ریشامیک، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

۵۱- گزینه «۴»

(احمد مرادی پور)



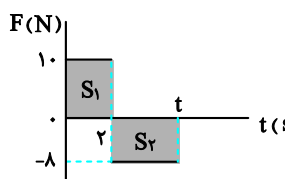
می دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار  $F-t$  و محور  $t$  برابر تغییر تکانه  $(\Delta p)$  است. بنابراین، ابتدا تکانه جسم را در لحظه  $t=5s$  را پیدا می کنیم و سپس با استفاده از مساحت سطح محصور شکل زیر، تکانه اولیه  $(p_0)$  را به دست می آوریم:

$$p_{5s} = mv_{5s} \quad \frac{m=20 \cdot g=10}{v_{5s}=10} \Rightarrow p_{5s} = 0/2 \times 10 = 20 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta p_{\Delta t=5} = S_1 + S_2 = (10 \times 2) + (-8 \times 2) = -4 \frac{kg \cdot m}{s}$$

$$\Delta p = p_{5s} - p_0 \Rightarrow -4 = 20 - p_0 \Rightarrow p_0 = 16 \frac{kg \cdot m}{s}$$

اکنون باید لحظه ای را بیابیم که تکانه جسم برابر  $p = 16 \frac{kg \cdot m}{s}$  می شود. به همین منظور، مجدداً از مساحت سطح محصور شکل زیر استفاده می کنیم:





$$E = \frac{13/6}{16} eV \xrightarrow{1E_R = 13/6 eV} E = \frac{1}{16} E_R$$

$$E' = E_f - E_r \Rightarrow E' = -\frac{13/6}{4^2} - \left(-\frac{13/6}{3^2}\right) = \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) \times 13/6$$

$$\Rightarrow E' = \frac{7}{16 \times 9} \times 13/6 eV \xrightarrow{13/6 eV = 1E_R} E' = \frac{7}{16 \times 9} E_R$$

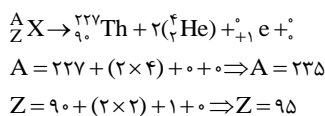
$$E - E' = \frac{1}{16} - \frac{7}{16 \times 9} = \frac{9-7}{16 \times 9} = \frac{2}{16 \times 9} \Rightarrow E - E' = \frac{1}{72} E_R$$

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه ۱۰۵)

(فاروق مردانی)

۶۰- گزینه «۲»

ابتدا معادله واکنش را به صورت زیر نوشته و سپس، مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واکنش را به صورت جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم. دقت کنید پوزیترون همان بتای مثبت یا  $e^+$  است.



اکنون تعداد نوترون‌های هسته مادر را می‌یابیم:

$$A = Z + N \Rightarrow 235 = 95 + N \Rightarrow N = 140$$

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۶، ۱۱۸ و ۱۱۹)

(امیرمسین برادران)

۶۱- گزینه «۲»

پس از تماس کره‌ها با یکدیگر بار آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود، مطابق اصل پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

اکنون مطابق قانون کولن نیروی الکتریکی را در دو حالت با هم مقایسه می‌کنیم:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{r_2 = \frac{r_1}{2}} \frac{F_2}{F_1} = \frac{4r_1^2}{q_1 q_2} \xrightarrow{q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}} \frac{F_2}{F_1} = \frac{4r_1^2}{q_1 q_2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = 6 = \frac{(q_1 + q_2)^2}{q_1 q_2} \Rightarrow q_1^2 + q_2^2 - 4q_1 q_2 = 0$$

$$\Rightarrow q_1 = 2q_2 \pm \sqrt{4q_2^2 - q_2^2} \xrightarrow{q_1 > q_2} q_1 = q_2(2 + \sqrt{3})$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 2 + \sqrt{3}$$

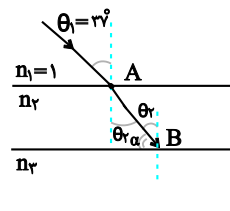
(فیزیک ۲، الکتریسته ساکن، صفحه‌های ۳، ۴ و ۵)

(امیر شافقی)

۶۲- گزینه «۴»

ابتدا، مطابق شکل زیر، مکان بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  را در صفحه مختصات  $xy$  را تعیین کرده و با رسم میدان الکتریکی هر یک از بارها، میدان الکتریکی برابند را نیز رسم می‌کنیم و زاویه بردار میدان الکتریکی برابند را

$$\tan \theta = \frac{E_1}{E_2} \xrightarrow{E = k \frac{|q|}{r^2}} \tan \theta = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \xrightarrow{r_1 = r_2} \tan \theta = \frac{|q_1|}{|q_2|} \xrightarrow{|q_1| = 4\mu C, |q_2| = 3\mu C} \tan \theta = \frac{4}{3}$$



$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \xrightarrow{v_1 = c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, v_2 = 2/5 \times 10^8 \frac{m}{s}} \frac{2/5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin \theta_2}{\sin 37^\circ} \xrightarrow{\sin 37^\circ = 3/5} \frac{2/5}{3} = \frac{\sin \theta_2}{3} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2/5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin \theta_2}{\sin 37^\circ} \xrightarrow{\sin 37^\circ = 3/5} \frac{2/5}{3} = \frac{\sin \theta_2}{3} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{2}{3} \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

در آخر، با توجه به شکل، زاویه‌ای که پرتو تابش در محیط (۲) با سطح جداکننده آن با محیط (۳) می‌سازد برابر  $\alpha$  است و به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\alpha + \theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \alpha + 37^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

(فیزیک ۳، نوسان و امواج، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۵۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم در هر رشته بلندترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از تراز  $n' + 1$  به تراز  $n'$  و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از تراز  $n = \infty$  به تراز  $n'$  است. بنابراین برای رشته بالمر ( $n' = 2$ ), برای بلندترین طول موج  $n = 3$  و برای کوتاه‌ترین طول موج  $n = \infty$  است. در این حالت داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = R \times \frac{5}{36}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36}{5R} = \frac{36}{5 \times 4} \Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = 9/5$$

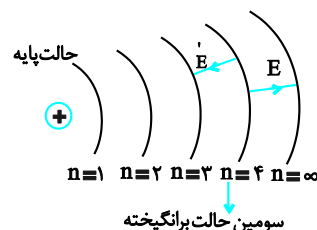
در آخر داریم:

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

(فاروق مردانی)

۵۹- گزینه «۳»

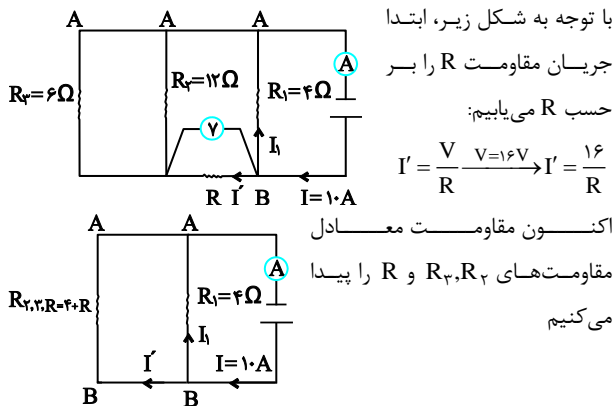
سومین حالت براگیکته، یعنی الکترون در تراز  $n = 4$  قرار دارد. بنابراین، با جذب پرارژی‌ترین فوتون به تراز  $n = \infty$  و با گسیل کم‌انرژی‌ترین فوتون به تراز  $n = 3$  می‌رود. در این حالت می‌توان نوشت:



$$E = E_\infty - E_4 \xrightarrow{E_\infty = \frac{E_R}{n^2}} E = \frac{13/6}{\infty^2} - \left(-\frac{13/6}{4^2}\right)$$

(معمور منقبوری)

۶۵- گزینه «۲»



با توجه به شکل زیر، ابتدا  
جریان مقاومت R را بر  
حسب R می‌یابیم:

$$I' = \frac{V}{R} \quad V=16V \rightarrow I' = \frac{16}{R}$$

اکنون مقاومت معادل  
مقاومت‌های R و R<sub>۲,۳</sub> را پیدا  
می‌کنیم

$$R_{2,3,R} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + R = 4 + R$$

در این قسمت، چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R<sub>۲,۳,R</sub> و R<sub>۱</sub> یکسان است، داریم:

$$V_{AB} = R_1 I_1 = R_{2,3,R} I' \xrightarrow{I_1=1-I'} 4 \times (1-I') = (4+R) I'$$

$$\frac{I'}{R} \rightarrow 4 \times (1 - \frac{16}{R}) = (4+R) \times \frac{16}{R} \rightarrow 4R - 64 = 64 + 16R$$

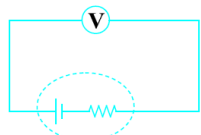
$$\Rightarrow 24R = 128 \Rightarrow R = \frac{16}{3} \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۶۶- گزینه «۲»

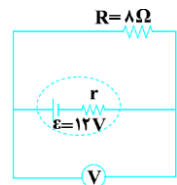
(امیرحسین برادران)

وقتی باتری به مدار وصل نیست جریانی از آن عبور نمی‌کند و عددی که ولت‌سنج در این حالت نشان می‌دهد برابر با نیروی محرکه مولد است.  
بنابراین:  $\varepsilon = 12V$



در حالتی که باتری به یک مقاومت ۸ اهمی متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۸ اهمی است.  
اکنون افت پتانسیل در مولد را به دست می‌آوریم:

$$V = \varepsilon - Ir \quad \varepsilon = 12V \quad V = 9/6V \rightarrow Ir = 2/4V$$



چون جریان یکسانی از مولد و مقاومت R عبور می‌کند داریم:

$$\frac{V_r}{V_R} = \frac{Ir}{IR} = \frac{r}{R} \quad \frac{V_r=2/4V}{V_R=9/6V, R=8\Omega} = \frac{r}{8} \Rightarrow r = 2\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

$$\tan \theta = \frac{4}{3} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

اکنون، اگر بردار  $\vec{E}$  را  $16^\circ$  درجه ساعتگرد بچرخانیم، زاویه بردار  $\vec{E}$  با محور x برابر  $\theta' = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$  خواهد شد. در این حالت، بار  $q_1$  را به صورت زیر می‌یابیم:

$$\tan \theta' = \frac{E'_1}{E_1} = \frac{k \frac{q'_1}{r_1^2}}{\frac{k |q_1|}{r_2^2}} \rightarrow \tan \theta' = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \frac{r_2^2}{r_1^2} \rightarrow \tan 37^\circ = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \frac{3^2}{4^2}$$

$$\tan 37^\circ = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \frac{9}{16} \Rightarrow |q'_1| = \frac{16}{9} \tan 37^\circ |q_1| \Rightarrow |q'_1| = 2/25 \mu C$$

$$q_1 \text{ درصد تغییر بار} = \frac{|\Delta q|}{q_1} \times 100 = \frac{|2/25 - 4|}{4} \times 100 = 43/75\%$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۶۳- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا بار ذخیره‌شده در خازن را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$q_1 = C_1 V_1 \quad \frac{C_1 = 1/5 \mu F}{V_1 = 8V} \rightarrow q_1 = 1/5 \times 8 = 12 \mu C$$

با کندن الکترون از صفحه مثبت و انتقال به صفحه منفی بار خازن افزایش می‌یابد:

$$q_2 = q_1 + ne \quad \frac{n = 5 \times 10^{13}, e = 1.6 \times 10^{-19} C}{q_1 = 12 \mu C = 12 \times 10^{-6} C} \rightarrow q_2 = 10^{-6} (12 + 8)$$

$$= 20 \times 10^{-6} C = 20 \mu C$$

اکنون با توجه به رابطه انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \quad \frac{U_2 = 1, q_2 = 20 \mu C}{q_1 = 12 \mu C, C = 4 \frac{A}{d}} \rightarrow 1 = \left(\frac{20}{12}\right)^2 \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{9}{25}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۳، ۲۹ و ۳۰)

۶۴- گزینه «۴»

(مجتبی نگوینان)

ابتدا با استفاده از قانون اهم جریان عبوری از مقاومت را می‌یابیم:

$$I = \frac{V}{R} \quad \frac{V = 360 \text{ mV} = 360 \times 10^{-3} V}{R = 1/8 \Omega} \rightarrow I = \frac{360 \times 10^{-3}}{1/8} = 2A$$

اکنون مدت زمان خالی شدن باتری را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، باید  $\mu A \cdot h$  را به A.h تبدیل کنیم:

$$q = It \quad \frac{q = 9/6 \times 10^4 \mu A \cdot h = 9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} A \cdot h}{I = 2A}$$

$$9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} = 2 \times t \Rightarrow t = 48 \times 10^{-3} h \xrightarrow{1h = 60 \text{ min}}$$

$$t = 48 \times 10^{-3} \times 60 \text{ min} = 2/8 \text{ min}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۴۳)

۶۷- گزینه ۲»

(مریم شیخ‌ممو)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست. اورانیم، نقره و نیکل به ترتیب، جزء مواد پارامغناطیسی، دیامغناطیسی و فرومغناطیسی اند.

عبارت «ب»: درست. هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک دو قطبی مغناطیسی است که دو قطب N و S دارد. بنابراین، یک آهنربای میکروسکوپی خواهد بود.

عبارت «پ»: درست.

عبارت «ت»: نادرست. در آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم استفاده می‌شود. زیرا باید پس از جذب آهن، خاصیت مغناطیسی خود را از دست بدهد تا آهن از آن جدا شود.

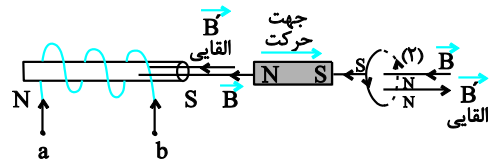
(فیزیک ۲، مغناطیسی و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۶۸- گزینه ۴»

(پوریا علاقه‌مند)

چون آهنربا از سیمولوله دور می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از سیمولوله می‌گذرد، کاهش می‌یابد. بنابراین، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در سیمولوله هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت چپ باشد. در این صورت، باید جریان القایی در سیمولوله از b به طرف a باشد.

از طرف دیگر، چون آهنربا به حلقه نزدیک می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از حلقه می‌گذرد، افزایش می‌یابد، لذا، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در حلقه در خلاف جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت راست باشد. بنابراین، جریان القایی در حلقه در جهت (۲) می‌باشد.



روش دوم: چون قطب N آهنربا از سیمولوله دور و قطب S آن به حلقه نزدیک می‌شود، در سمت راست سیمولوله، سیمولوله و سمت چپ حلقه قطب S ایجاد می‌شود، تا از دور شدن آهنربا از سیمولوله و نزدیک شدن به حلقه جلوگیری نماید و باعث عدم تغییر شار مغناطیسی گردد. با داشتن قطب‌ها، به راحتی جریان القایی در سیمولوله از b به a و در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.

(فیزیک ۲، مغناطیسی و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۶۹- گزینه ۱»

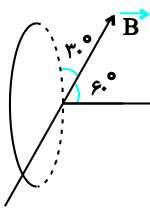
(امیر حسین برادران)

ابتدا شعاع پیچه را می‌یابیم. دقت کنید، طول سیم برابر تعداد دورهای پیچه ضربدر محیط هر حلقه است.

$$N = \frac{l}{2\pi r} = \frac{1}{2\pi r} \cdot \frac{1}{N} = \frac{1}{2\pi r} \cdot \frac{24}{2 \times 3 \times \pi} \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

اکنون مساحت سطح حلقه را پیدا می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 = \pi (2 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow A = 3 \times 4 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$



در آخر شار مغناطیسی را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون سطح حلقه با خطوط میدان زاویه ۳۰ درجه می‌سازد، نیم خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان زاویه  $\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  خواهد ساخت.

$$\phi = BA \cos \theta = \frac{B = 250 \text{ G} = 250 \times 10^{-4} \text{ T}}{A = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta = 60^\circ}$$

$$\phi = 250 \times 10^{-4} \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\phi = 3 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ Wb} = 15 \times 10^{-6} \text{ mWb}$$

$$\phi = 1.5 \times 10^{-5} \times 10^3 \text{ mWb} = 15 \times 10^{-2} \text{ mWb}$$

(فیزیک ۲، مغناطیسی و القای الکترومغناطیسی، صفحه ۸۷)

۷۰- گزینه ۴»

(علی برزگر)

برای محاسبه دقت اندازه‌گیری، باید کوچک‌ترین مقدار قابل اندازه‌گیری هر وسیله را همراه با پیشوندهای آن، تبدیل به توان‌های ۱۰ کنیم. در ضمن، یکای اندازه‌گیری همه وسیله‌ها را یکسان نموده و سپس با هم مقایسه می‌کنیم. در این جا همگی را به متر تبدیل می‌کنیم:

دقت اندازه‌گیری  $\Rightarrow 14 / 723 \text{ km} = 1.936 \times 10^{-5} \text{ km}$  وسیله A

$$= 0.001936 \text{ km} = 0.001936 \times 1000 \text{ m} = 1.936 \text{ m}$$

وسیله B: دقت اندازه‌گیری  $\Rightarrow 124 / 6 \text{ cm} = 20.666 \text{ cm}$

$$= 0.124 \times 10^{-2} \text{ m} = 0.00124 \text{ m}$$

وسیله C: دقت اندازه‌گیری  $\Rightarrow 32 / 28 \times 10^{-5} \text{ km} = 1.1428 \times 10^{-5} \text{ km}$

$$= 0.011428 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ m} = 0.11428 \text{ m}$$

وسیله D: دقت اندازه‌گیری  $\Rightarrow 1 / 542 \times 10^8 \text{ nm} = 1.845 \times 10^{-9} \text{ nm}$

$$= 0.001845 \times 10^{-9} \times 10^9 \text{ m} = 1.845 \times 10^{-4} \text{ m}$$

می‌بینیم دقت وسیله D برابر  $1.845 \times 10^{-4} \text{ m}$  است که از سایر وسیله‌ها دقیق‌تر است.

بعد از وسیله D به ترتیب، وسیله‌های B، C و A قرار دارند.

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۱۴)

۷۱- گزینه ۱»

(علی برزگر)

ابتدا فاصله نقطه B تا سطح آزاد مایع را می‌یابیم. با توجه به اینکه فشار پیمانه‌ای نقطه A  $(P_A - P_0)$  سه‌برابر فشار پیمانه‌ای نقطه B  $(P_B - P_0)$  است، می‌توان نوشت:

$$P_A - P_0 = 3(P_B - P_0)$$

$$\Rightarrow \frac{P_A - P_0}{\rho g h_A} = \frac{3(P_B - P_0)}{\rho g h_B} \Rightarrow P_A - P_0 = 3(P_B - P_0)$$

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow \frac{m = 2 \cdot \text{kg}}{g = 1 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow$$

$$F_x = f_k = \mu_k \cdot F_N \xrightarrow{\frac{\mu_k = 0.2}{F_N = 20 \cdot \text{N}}} f_k = 0.2 \times 20 = 4 \cdot \text{N}$$

اکنون کار نیروهای  $f_k$  و  $F_N$  را به دست می‌آوریم و از مجموع آن‌ها کار نیروی سطح را پیدا می‌کنیم:

$$W_{F_N} = (F_N \cos \theta) d \xrightarrow{\frac{\theta = 90^\circ}{\cos 90^\circ = 0}} W_{F_N} = F_N \times 0 \times d = 0$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta) d \xrightarrow{\frac{\theta = 180^\circ}{f_k = 4 \cdot \text{N}}} W_{f_k} = 4 \times \cos 180^\circ \times d \xrightarrow{\cos 180^\circ = -1}$$

$$W_{f_k} = 4 \times (-1) \times d = -4 \cdot d$$

$$W_R = W_{F_N} + W_{f_k} = 0 - 4 \cdot d \Rightarrow W_R = -4 \cdot d$$

در آخر با محاسبه  $W_F$ ، نسبت  $\frac{W_R}{W_F}$  را می‌یابیم:

$$W_F = (F \cos \theta) d \xrightarrow{\frac{\theta = 0^\circ}{F = 20 \cdot \text{N}}} W_F = 20 \times \cos(0^\circ) \times d \xrightarrow{\cos(0^\circ) = 1}$$

$$W_F = 20 \times 1 \times d = 20 \cdot d \Rightarrow \left| \frac{W_R}{W_F} \right| = \left| \frac{-4 \cdot d}{20 \cdot d} \right| = \frac{1}{5}$$

(فیزیک ۳، دینامیک، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

### ۷۴- گزینه «۳»

(معمردارک ماسیره)

ابتدا دمای اولیه جسم را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم. به همین

منظور با استفاده از رابطه  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  و با توجه به

اینکه  $F_r = F_1 - \frac{1}{10} F_1 = 0.9 F_1$  است، داریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\frac{\Delta F = F_r - F_1}{\Delta \theta = \frac{25}{9} C}} \Delta F = \frac{9}{5} \times \left( -\frac{25}{9} \right)$$

$$\Rightarrow -0.9 F_1 = -25 \Rightarrow F_1 = 27.8 \text{ N}$$

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \xrightarrow{F_1 = 27.8} 27.8 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 18 = \frac{9}{5} \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ C$$

اکنون دمای اولیه جسم را بر حسب کلونین پیدا می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{\theta_1 = 10^\circ C} T_1 = 10 + 273 = 283 \text{ K}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

### ۷۵- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

ابتدا تغییر دمای کره را می‌یابیم:

$$\Delta R = \alpha R_1 \Delta \theta \xrightarrow{\frac{\Delta R = \frac{1}{100} R_1}{\alpha = 10^{-4} \frac{1}{C}}} \Delta R = 10^{-4} R_1 \times \Delta \theta$$

$$4 \times 10^{-1} = 10^{-4} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 4000^\circ C$$

اکنون گرمای داده شده به کره را می‌یابیم:

$$Q = mc \Delta \theta \xrightarrow{\frac{m = 50 \cdot \text{g} = 0.05 \cdot \text{kg}}{c = 1200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot C}}} Q = 0.05 \times 1200 \times 4000 = 240000 \text{ J}$$

(فیزیک ۱، دما و گرما، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_A = 3 \rho_{\text{مایع}} g h_B \Rightarrow h_A = 3 h_B \xrightarrow{h_A = 90 \cdot \text{cm}} 90 = 3 h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 30 \cdot \text{cm}$$

اکنون اختلاف فشار کل بین دو نقطه A و B را می‌یابیم:

$$P_A - P_B = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_A - (P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_B)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_{\text{مایع}} g (h_A - h_B) \xrightarrow{\frac{\rho_{\text{مایع}} = 2/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{h_A = 90 \cdot \text{cm}, h_B = 30 \cdot \text{cm}}}$$

$$P_A - P_B = 3/4 \times g \times (90 - 30) = 34 \times g \times 6$$

در آخر، مشخص می‌کنیم فشار  $34 \times g \times 6$  که بر حسب سانتیمتر مایع است، چند سانتیمتر جیوه می‌شود.

$$34 \times \frac{g}{4} \times 6 = \rho_{\text{جیوه}} \times \frac{g}{4} \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 34 \times 6 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

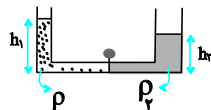
$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 15 \cdot \text{cm} \Rightarrow P_A - P_B = 15 \cdot \text{cmHg}$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۸)

### ۷۲- گزینه «۲»

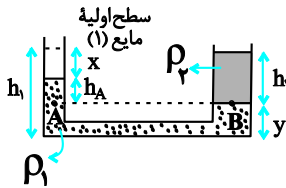
(زهرا آقاممیری)

چون جرم دو مایع با یکدیگر برابر است، داریم:



$$m_1 = m_r \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_r V_r \xrightarrow{V = Ah} \rho_1 A_1 h_1 = \rho_r A_r h_r \xrightarrow{\frac{A_1 = 2 \cdot \text{cm}^2}{A_r = 4 \cdot \text{cm}^2}}$$

$$\rho_1 \times 2 \times h_1 = \rho_r \times 4 \times h_r \Rightarrow \rho_1 h_1 = 2 \rho_r h_r \Rightarrow \rho_r h_r = \frac{1}{2} \rho_1 h_1$$



فرض می‌کنیم که پس از باز کردن شیر رابط، مایع (۱) در طرف چپ به اندازه X پایین رفته و در طرف راست به اندازه Y بالا می‌آید. چون حجم مایع جابجا شد، در دو طرف یکسان است داریم:

$$V_1 = V_r \Rightarrow x A_1 = y A_r \xrightarrow{\frac{A_r = 4 \cdot \text{cm}^2, y = 2/5 \cdot \text{cm}}{A_1 = 2 \cdot \text{cm}^2}}$$

$$x \times 2 = 2/5 \times 4 \Rightarrow x = 2 \cdot \text{cm}$$

اکنون فشار در دو نقاط هم‌تراز A و B که داخل مایع (۱) قرار دارند، مساوی قرار می‌دهیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_A = P_0 + \rho_r g h_B \Rightarrow \rho_1 h_A = \rho_r h_B$$

$$\frac{h_A = h_1 - x - y}{h_B = h_r} \rho_1 (h_1 - x - y) = \rho_r h_r \xrightarrow{\frac{\rho_r h_r = \frac{1}{2} \rho_1 h_1}{y = 2/5 \cdot \text{cm}, x = 2 \cdot \text{cm}}}$$

$$\rho_1 (h_1 - 2 - 2/5) = \frac{1}{2} \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_1 (h_1 - 2.4) = \frac{1}{2} \rho_1 h_1 \Rightarrow h_1 - 2.4 = 0.5 h_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} h_1 = 2.4 \Rightarrow h_1 = 4.8 \cdot \text{cm}$$

در آخر، با داشتن  $h_1$  و  $A_1$ ، حجم مایع (۱) را می‌یابیم:

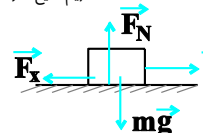
$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{\frac{A_1 = 2 \cdot \text{cm}^2}{h_1 = 15 \cdot \text{cm}}} V_1 = 2 \times 15 = 30 \cdot \text{cm}^3$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

### ۷۳- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم، نیروی سطح بر جسم برابرند دو نیروی  $f_k$  و  $F_N$  است. بنابراین، ابتدا این دو نیرو را می‌یابیم. با توجه به شکل داریم:



شیمی

۷۶- گزینه «۴»

(فرزاد نبفی کرمی)

عبارت‌های ب و پ نادرست‌اند.

عبارت آ و ب:  ${}^{99}\text{Tc}$  نخستین عنصر ساخت بشر است و همهٔ تکنسیم جهان به‌طور مصنوعی تولید می‌شود. نیم عمر آن کم است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

عبارت پ: در تصویربرداری پزشکی از خاصیت هم‌اندازه بودن یون دارای تکنسیم با یون دیدید استفاده می‌کنند و در تشخیص مشکل غدهٔ پروانه‌ای شکل تیروئید کاربرد دارد.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸، ۷)

۷۷- گزینه «۱»

(ممد مسن زاره مقدم)

$$\text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر} = p + n = 17 + 20 = 37$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{100} \Rightarrow 37 / 5 = \frac{37(25) + m_2(75)}{100} \Rightarrow m_2 = 25 \text{ amu}$$

$$\text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر} = p + n \Rightarrow 35 = 17 + n \Rightarrow n = 18$$

ذرات سازندهٔ هسته پروتون‌ها و نوترون‌ها می‌باشد. در ایزوتوپ سبک‌تر شمار ذرات سازنده هسته برابر ۳۵ می‌باشد.

$$\text{ذره سازنده هسته} = 2 \times 10^{20} \text{ atom} \times \frac{25 \text{ ذره سازنده هسته}}{1 \text{ atom}} = 7 \times 10^{21}$$

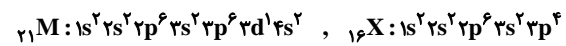
(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

۷۸- گزینه «۱»

(سعید تاهری ثانی)

عبارات «ب» و «ث» نادرست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های M و X به‌صورت زیر است:



بررسی همهٔ موارد:

«عبارت آ»: باتوجه به آرایش الکترونی M، اتم این عنصر یک الکترون در زیرلایه  $(l=2)3d$  دارد.

«عبارت ب»: عنصر X در دورهٔ ۳ و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارد.

«عبارت پ»: گاز نجیب هم‌دورهٔ عنصر X گاز آرگون ( ${}_{18}\text{Ar}$ ) است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Ar برابر ۲ است.

«عبارت ت»: با توجه به این‌که یون پایدار فسفر به‌صورت  $\text{P}^{3-}$  است، بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر M و P به‌صورت MP خواهد بود.

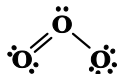
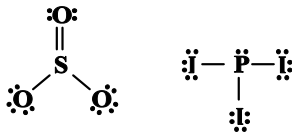
«عبارت ث»: با توجه به آرایش الکترونی اتم M، این عنصر جزو عنصرهای دستهٔ d است و در دورهٔ ۴ قرار دارد در حالی‌که  ${}_{14}\text{Si}$  در دورهٔ ۳ است.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۷۹- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زاوهره)

در مولکول‌های  $\text{CS}_2$  و  $\text{SO}_2$  اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارند.



(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۸۰- گزینه «۲»

(مبیر غنچه‌علی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: با یکسان‌سازی ضریب استوکیومتری گونه‌های مشترک  $(\text{NO}_2, \text{NO})$  در واکنش‌ها می‌یابیم که به ازای مصرف ۱ مول  $\text{N}_2$ ، ۲

مول  $\text{O}_3$  تولید می‌شود پس:

$$x \text{LO}_3 = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{N}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$x \times \frac{22 / 4 \text{LO}_3}{1 \text{ mol O}_3} = 22 / 4 \text{LO}_3$$

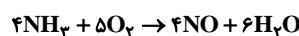
گزینه «۳»: از آنجایی‌که واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید انجام می‌شود امکان تشکیل آن در هر ساعتی از شبانه‌روز وجود ندارد.

گزینه «۴»: اکسید نافلزی NO در آب به صورت مولکولی حل شده و واکنش نمی‌دهد. بنابراین اسید آرنیوس به شمار نمی‌رود.

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۸۲)

۸۱- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زاوهره)



$$\text{واکنش دهنده} \frac{1 \text{ mol}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \text{مولکول} \frac{10 / 1 \text{ LNO}}{5 / 4 \times 18 \times 10^{23}} = \frac{1 \text{ mol}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}$$

$$x \times \frac{4 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol دهنده}} \times \frac{V \text{ LNO}}{1 \text{ mol NO}} \Rightarrow V = 25 / 25 \text{ L}$$

$$? \text{ gH}_2\text{O} = 10 / 1 \text{ LNO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{25 / 25 \text{ LNO}} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol NO}}$$

$$x \times \frac{18 \text{ gH}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 10 / 18 \text{ gH}_2\text{O}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۲- گزینه «ا»

(مسین ناصری ثانی)

عبارت «پ» و «ت» درست است. بررسی موارد:

عبارت «ا»: فرآورده این واکنش آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) است که دمای جوش آن  $33^\circ\text{C}$  است، بنابراین آمونیاک در شرایط STP (دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر) به حالت گاز است. عبارت «ب»: این واکنش برگشت پذیر است و در آن همه واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل نمی‌شوند و در پایان ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک خواهد بود.

عبارت «پ»: بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش بود، به همین دلیل واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.

عبارت «ت»: نیتروژن یکی از واکنش دهنده‌های این فرایند است که به جای هوا برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها به کار می‌رود.

(رد پای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۸۳- گزینه «ب»

(رسول عابدینی زواره)

نام گذاری ترکیبات «پ و ت» درست است.

(ا)  $\text{NF}_3$  ← نیتروژن تری‌فلوئورید

(ب)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ← کروم (III) اکسید

(ت)  $\text{NO}$  ← نیتروژن مونوکسید

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۹۲)

۸۴- گزینه «ب»

(حامد صابری)

فقط عبارت پ درست است. بررسی موارد نادرست:

(ا) هر چه نقطه جوش یک گاز بیشتر باشد، راحت تر به مایع تبدیل می‌شود و نقطه جوش HF بیشتر از  $\text{F}_2$  است زیرا قطبیت بیشتری دارد.

(ب) هر چه شیب نمودار انحلال پذیری بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری بیشتر است. در نمودار کتاب شیب نمودار لیتیم سولفات بر حسب دما بیشتر از سدیم کلرید است.

(ت) انحلال پذیری گاز  $\text{CO}_2$  در آب به علت واکنش با آب و ایجاد اسید بیشتر از NO است.

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۵، ۱۰۷ و ۱۱۵)

۸۵- گزینه «ب»

(آرمین عظیمی)



اگر غلظت  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  را برابر M فرض کرده، غلظت یون‌های  $\text{Al}^{3+}$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  به ترتیب برابر  $2M$  و  $3M$  می‌شود، از این رو داریم:

$$3M - 2M = M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین غلظت یون  $\text{Al}^{3+}$  در محلول برابر  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  بوده است.

$$\text{محلول آبی } 10^6 \text{g Al}^{3+} \times \frac{27 \text{g Al}^{3+}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol Al}^{3+}}{1000 \text{ mL}} \times \text{محلول اولیه } 50 \text{ mL} = ? \text{ L}$$

$$\times \frac{1 \text{ mL}}{1.25 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 4 \text{ L}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۹۵ و ۹۶)

۸۶- گزینه «ب»

(حامد صابری)

فرض می‌کنیم x گرم نمک در ابتدا حل شده است. پس  $6/5$  گرم آن رسوب می‌کند پس در دمای  $25^\circ\text{C}$  مقدار  $x - 6/5$  گرم حل شده است.

$$100 \text{ g آب} \times \frac{x - 6/5 \text{ g نمک}}{x \text{ g آب}} = 25 \text{ g} \Rightarrow x = 10 \text{ g}$$

$$? \text{ g K}^+ = 10 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 3.9 \text{ g K}^+$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۷- گزینه «ب»

(آرمین عظیمی)

ریدیف چهارم یک عنصر گازی ( $\text{Kr}$ ) وجود دارد و لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بین عناصر دوره سوم،  $\text{S}$  و  $\text{Ar}$  به صورت آزاد یافت می‌شود.

(۳) شبه فلزها مانند مرزی بین فلزات و نافلزات قرار دارند.

(۴) دوره سوم ۸ عنصر دارد و گنجایش لایه سوم الکترون برابر ۱۸ است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۸۸- گزینه «ب»

(میلاز عزیز)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند. بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «آ»: ممکن است  $\text{X}_2$  فلوئور و  $\text{Y}_2$  کلر باشد که هر دو در دمای اتاق گازی شکل هستند.

عبارت «ب»: مولکول HX همانند HY قطبی بوده و سر مثبت مولکول در هر دو مولکول، اتم هیدروژن است.

عبارت «پ»: گازهای کلر و فلوئور در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند، از آنجایی که واکنش پذیری  $\text{X}_2$  از  $\text{Y}_2$  بیشتر است در نتیجه  $\text{X}_2$  فلوئور است. فلوئور حتی در دمای  $200^\circ\text{C}$  به شدت با هیدروژن واکنش می‌دهد.

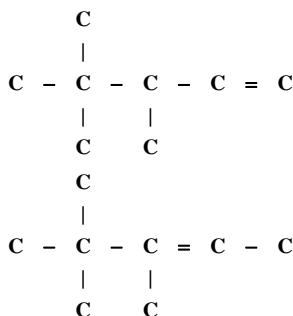
عبارت «ت»: با اینکه واکنش پذیری  $\text{F}_2$  بیشتر از  $\text{Cl}_2$  است اما نقطه جوش HF به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر از نقطه جوش HCl است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۸۹- گزینه «ب»

(مهمربوار صادقی)

آلکن‌های زیر می‌توانند با گاز هیدروژن به ۲، ۳، ۴ تری متیل پنتان تبدیل شوند.



گزینه «۳»: فرمول شیمیایی ۲- هپتانون  $C_7H_{14}O$  است.

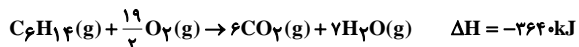
گزینه «۴»: تفاوت ۲- هپتانون ( $C_7H_{14}O$ ) و بنزالدهید ( $C_7H_6O$ ) در ۸

اتم H می‌باشد. بنابراین اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۸ گرم بر مول است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

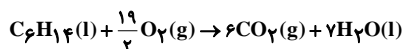
۹۳- گزینه «۴» (آرمان اکبری)

در دمای  $105^\circ C$  معادله واکنش به صورت زیر است:

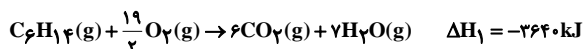


در دمای  $22^\circ C$  هگزان به صورت مایع است. آب نیز در این دما به حالت

مایع قرار دارد پس خواسته نهایی سؤال آنتالپی واکنش زیر است:



برای دستیابی به آنتالپی این واکنش از قانون هس کمک می‌گیریم.



برای رسیدن به معادله خواسته مسأله کافی است معادله سوم را در ۷ ضرب

کرده و وارونه کنیم؛ یعنی  $\Delta H$  واکنش خواسته شده به صورت زیر خواهد

بود.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 - 7\Delta H_3$$

$$= -3640 + 32 - 7 \times 44 = -3916 kJ$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۷۱ و ۷۲ تا ۷۵)

۹۴- گزینه «۳» (عین‌الله ابوالفتقی)

همانطور که وجود پوست در خشکبار مانع از رسیدن اکسیژن به مواد

واکنش دهنده می‌شود، نگهداری فلزات گروه اول زیر نفت نیز مانع از رسیدن

اکسیژن به مواد واکنش دهنده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ((یک قطعه آهن در هوا سرخ می‌شود ولی در ارلن حاوی

اکسیژن می‌سوزد)) بیانگر تأثیر غلظت بالای اکسیژن در ارلن است در

حالی که احتمال آتش‌سوزی در انبار گندم به دلیل سطح تماس کمتر

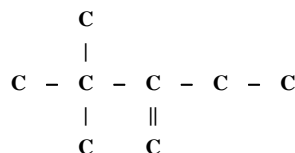
اکسیژن با گندم کمتر از انبار آرد است.

گزینه «۲»: سدیم به دلیل واکنش پذیری بیشتر، سریعتر از کلسیم با محلول

نیم‌مولار هیدروکلریک‌اسید واکنش می‌دهد.

گزینه «۴»: فسفر سفید را زیر آب نگهداری می‌کنند نه نفت!

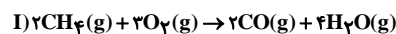
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)



(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۹۰- گزینه «۲» (عین‌الله ابوالفتقی)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



ابتدا با توجه به  $8/4$  گرم آهن تولیدی در واکنش II مول CO مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$8 / 4 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{3 mol CO}{2 mol Fe} \times \frac{100}{75} = 0.3 mol CO$$

در گام بعدی چون  $0.3$  مول CO در واکنش I تولید می‌شود و با در نظر

گرفتن بازده ۸۰ درصد واکنش I می‌توان گفت:

$$0.3 mol CO \times \frac{2 mol CH_4}{2 mol CO} \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4} \times \frac{100}{80} = 6 g CH_4$$

$$\text{خالص } CH_4 = 6 g \quad \text{خالص } CH_4 = 50\% \rightarrow \frac{6 g CH_4}{12 g CH_4} \times 100 = 50\%$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۹۱- گزینه «۱» (مرتضی مفری)

$$Q = mc\Delta\theta = 0.4 \times 10^3 g \times 4/2 \times \frac{J}{g \cdot C} \times 80^\circ C \times \frac{1 kJ}{1000 J} \times \frac{100}{80} = 168 kJ$$

$$\Delta H \text{ واکنش} = 4 mol CO_2 \times \frac{22/4 L CO_2}{1 mol CO_2} \times \frac{-168 kJ}{5/6 L CO_2} = -2688 kJ$$

$$\Delta H \text{ سوختن اتین} = \frac{-2688 kJ}{2 mol C_2H_2} = -1344 kJ \cdot mol^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

۹۲- گزینه «۲» (فرزاد حسینی)

شمار پیوندهای اشتراکی در ۲- هپتانون

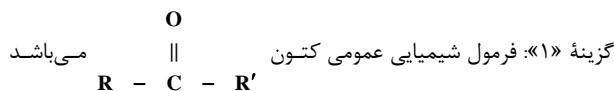
$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 7) + (1 \times 4) + (2 \times 1)}{2} = 22$$



$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی آلکان} = 3(n) + 1 = 3(7) + 1 = 22$$



بررسی گزینه‌های نادرست:



گزینه «۱»: فرمول شیمیایی عمومی کتون می‌باشد

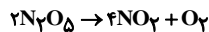
که  $R$  و  $R'$  حتماً باید هیدروکربن باشند. بنابراین ترکیب داده شده یک

آلدهید است. (نه کتون!)

۹۵- گزینه «۳»

(فرزاد حسینی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\Delta n(\text{N}_2\text{O}_5) = 0/0.2 - 0/1.2 = -0/1$$

$$\Delta t = (9 - \frac{t}{60}) \text{min}$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{\bar{R}(\text{NO}_2)}{2} = \frac{0/0.5}{2} = 0/0.25 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = 0/0.25 = \frac{-0/1}{(9 - \frac{t}{60}) \text{min}} \Rightarrow t = 30 \text{s}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۹۶- گزینه «۲»

(حسن رهمتی‌کولنده)

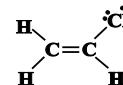
فقط مورد (ت) و (ث) درست است.

(آ) پلی‌استیرن، از هیدروکربن سیرنشده استیرین تولید می‌شود که پلی‌استیرن نیز سیرنشده و دارای حلقه بنزنی می‌باشد.

(ب) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

(پ) پلیمری که در تهیهٔ دبه‌های آب استفاده می‌شود پلی‌اتن سنگین و بدون شاخه می‌باشد.

(ت) وینیل کلرید یا کلرواتن ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ ) مونومر پلیمر استفاده شده در تهیهٔ کیسهٔ خون می‌باشد:



$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{6}{3} = 2$$

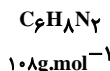
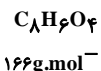
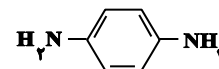
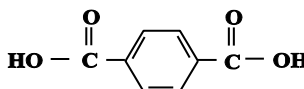
(ث) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و چگالی آن بیشتر است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۹۷- گزینه «۴»

(امیر قاسمی)

دی‌آمین و دی‌اسید سازنده به‌صورت زیر است:



$$166 - 108 = 58$$

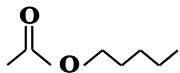
اختلاف جرم دی‌اسید و دی‌آمین سازنده:  $166 - 108 = 58$   
چون H متصل به N دارد پس پیوند هیدروژنی می‌دهد. از خانواده پلی‌آمید بوده و سیرنشده است.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۵ و ۱۲۰)

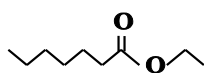
۹۸- گزینه «۴»

(حسن رهمتی‌کولنده)

(آ) نادرست. استر موجود در موز و انگور به‌صورت زیر است که بخش‌های اشاره شده هر کدام ۲ اتم کربن دارند.



استر موجود در موز



استر موجود در انگور

(ب) درست. پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند  $\text{CO}_2$ ،  $\text{CH}_4$ ،  $\text{H}_2\text{O}$  و ... تبدیل می‌شوند.

(پ) درست. پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده مانند پروپین در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

(ت) درست. پلی‌لاکتیک‌اسید نوعی پلیمر سبز است. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط‌زیست برجای می‌گذارند.

(ث) نادرست. در این حالت، شمار مول‌های کاتالیزگرهای حاوی Ti و Al به ترتیب ۱ و ۳ می‌باشد.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۷ تا ۱۱۹ و ۱۲۱)

۹۹- گزینه «۴»

(علی کریمی)

همهٔ موارد صحیح‌اند.

مخلوط آب و روغن و صابون کلونید تشکیل می‌دهد که ناهمگن ولی پایدار است.

شیر جزء کلونیدها ولی شربت معده و شربت خاکشیر از سوسپانسیون‌ها هستند.

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۰۰- گزینه «۲»

(عالم بزرگر)

گزینه «۲» جمله‌ای صحیح است اما سایر گزینه‌ها به موارد نادرستی اشاره کرده‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکل‌ها در آب، انحلال کاملاً مولکولی دارند لذا در آب یون  $\text{H}^+$  یا  $\text{OH}^-$  آزاد نمی‌کنند پس نه خاصیت بازی دارند نه اسیدی!

گزینه «۲»: سدیم هیدروکسید جامد پس از ورود به آب، یون  $\text{OH}^-$  آزاد می‌کند و گاز هیدروژن فلوئورید نیز پس از ورود به آب یون  $\text{H}^+$  آزاد می‌کند.

(امیرممد سعیری)

**۱۰۴- گزینه «۴»**

یون‌های روی، نسبت به یون‌های آلومینیم، تمایل بیشتری برای جذب  $e^-$  دارند. پس در واکنش با اتم‌های آلومینیم از آن‌ها  $e^-$  می‌گیرند و کاهش پیدا می‌کنند در صورتی که یون‌های سدیم نسبت به یون‌های آلومینیم تمایل کمتری برای جذب  $e^-$  دارند و در مجاورت اتم‌های آلومینیم وارد واکنش نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

 گزینه «۱»: ترتیب قدرت اکسندگی (تمایل برای گرفتن  $e^-$ ) برای یون‌ها:


گزینه «۲»: چون میل اتم‌های آلومینیم برای از دست دادن الکترون از اتم‌های روی بیشتر است فلز روی با محلول آلومینیم سولفات واکنش نمی‌دهند.

گزینه «۳»: قدرت اکسندگی یون منگنز (II) از قدرت اکسندگی یون سدیم نیز بیشتر خواهد بود ← یک قطعه فلز منگنز با محلول سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۷)

(امیرمسین طیبی)

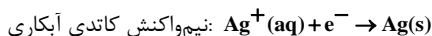
**۱۰۵- گزینه «۳»**

 فرایند هال:  $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g) + 12e^-$ 

$$? g Al : 26 LCO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{40 LCO_2} \times \frac{4 mol Al}{3 mol CO_2} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 32 / 4 g Al$$

$$? e^- : 26 LCO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{40 LCO_2} \times \frac{12 mole^-}{3 mol CO_2} \times \frac{NA e^-}{1 mole^-} = 3 / 6 NA e^-$$

جرم Al تولیدی با جرم رسوب کرده در فرایند آبکاری برابر است.



$$? e^- : 32 / 4 g Ag \times \frac{1 mol Ag}{108 g Ag} \times \frac{1 mole^-}{1 mol Ag} \times \frac{NA e^-}{1 mole^-} = 0 / 2 NA e^-$$

 در دو فرایند اختلاف شمار  $e^-$ :  $3 / 6 NA - 0 / 2 NA = 3 / 2 NA$ 

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

(سیدرضا رضوی)

**۱۰۶- گزینه «۳»**

گزینه «۳» درست است.

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کوارتز نمونه خالص از سیلیس محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: در نظریه آرنیوس، فقط آب به عنوان حلال مطرح شده است.

 گزینه «۴»: ماده‌ای که اسید آرنیوس است ممکن است در ساختار خود دارای اتم H باشد (مثل HCl و ...) و یا نباشند (مثل  $N_2O_5$  و ...).

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

**۱۰۱- گزینه «۳»**

(اسلام طالبی)

گزینه «۳» درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نمودار مربوط به اسید ضعیف است و هیدروبرومیک اسید قوی است.

گزینه «۲»: در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب پوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.

گزینه «۴»: می‌تواند به اتانویک اسید مربوط باشد و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان کمتر از فورمیک اسید است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

**۱۰۲- گزینه «۲»**

(اسلام طالبی)

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} mol.L^{-1} \Rightarrow [HCl] = 0 / 1 mol.L^{-1}$$

$$pH = 10 / 7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10/7} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{1/7}$$

$$= 5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$K_b = 10^{-5} = \frac{(5 \times 10^{-4})^2}{[BOH](1-\alpha)} \Rightarrow [BOH] = 0 / 25 mol.L^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0 / 01 = 0 / 25 \times V \Rightarrow V = 0 / 4 L = 40 mL$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

**۱۰۳- گزینه «۳»**

(مهمر فائزینا)

در سلول «منگنز - نقره»، منگنز، آند و نقره، کاتد است:

$$E^{\circ} سلول = E^{\circ} کاتد - E^{\circ} آند \Rightarrow 1 / 98 = E^{\circ} Ag - E^{\circ} Mn$$

$$\Rightarrow E^{\circ} Mn = E^{\circ} Ag - 1 / 98$$

در سلول «نقره - پلاتین» نقره، آند و پلاتین، کاتد است:

$$E^{\circ} سلول = E^{\circ} کاتد - E^{\circ} آند \Rightarrow 0 / 4 = E^{\circ} Pt - E^{\circ} Ag$$

$$\Rightarrow E^{\circ} Pt = E^{\circ} Ag + 0 / 4$$

به این ترتیب برای سلول «منگنز - پلاتین» که در آن منگنز، آند و پلاتین، کاتد است، خواهیم داشت:

$$E^{\circ} سلول = E^{\circ} Pt - E^{\circ} Mn \Rightarrow (E^{\circ} Ag + 0 / 4) - (E^{\circ} Ag - 1 / 98) = 2 / 38$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

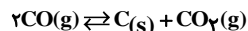
(علی امینی)

۱۰۹- گزینه ۲»

ابتدا مولاریته اولیه گاز CO را به دست می آوریم:

$$[\text{CO}]_{\text{اولیه}} = \frac{266 \text{ g}}{\Delta L} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 1/9 \text{ mol.L}^{-1}$$

سپس جدول تغییرات تعادل را رسم می کنیم:



اولیه	۱/۹	۰	۰
تغییرات	-۲x	+x	+x
تعادلی	۱/۹-۲x	x	x

شرط نسبت جرمی در لحظه تعادل را بازنویسی کرده و مقدار مجهول را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{g CO}_2}{\text{g CO}} = \frac{x \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \Delta L \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{(1/9 - 2x) \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \Delta L \times 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2/7$$

$$\Rightarrow x = 0/7 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون با دارا بودن مقدار مجهول، خواسته های مسئله را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]^2} = \frac{0/7}{(1/9 - 2(0/7))^2} = \frac{0/7}{(0/5)^2} = 2/8$$

$$\text{Ra} = \frac{2x}{1/9} \times 100 = \frac{2(0/7)}{1/9} \times 100 = 74\%$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

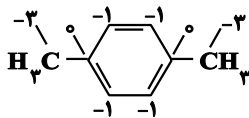
(سروش عبادی)

۱۱۰- گزینه ۳»

گزینه ۳» نادرست است.

بررسی گزینه ها:

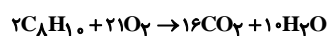
گزینه ۳» ساختار پارازایلین و عدد اکسایش اتم های کربن آن به صورت زیر است:



بنابراین در ساختار پارازایلین، ۴ اتم C دارای عدد اکسایش -۱، ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش صفر و ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش -۳ هستند. گزینه ۱» فرمول مولکولی پارازایلین به صورت  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  و فرمول مولکولی استیرین به صورت  $\text{C}_8\text{H}_8$  است؛ بنابراین شمار اتم های کربن موجود در هر مولکول این دو ماده برابر است.

گزینه ۴» همانطور که از ساختار پارازایلین مشخص است، هر واحد پارازایلین، ۵ پیوند C-C و ۳ پیوند C=C در ساختار خود دارد.

گزینه ۲» معادله واکنش سوختن پارازایلین و مقدار هوای مورد نیاز برای سوختن یک مول آن برابر است با:



$$1 \text{ mol C}_8\text{H}_{10} \times \frac{21 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_8\text{H}_{10}} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{10 \cdot \text{L هوا}}{20 \cdot \text{LO}_2} = 1176 \text{ L هوا}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

گزینه ۲» با توجه به اینکه سیلیس یک جامد کووالانسی و  $\text{CO}_2\text{(s)}$  یک جامد مولکولی است، ساختار مشابهی ندارند.

گزینه ۴» عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی در طبیعت کربن و سیلیسیم هستند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

(مسعود جعفری)

۱۰۷- گزینه ۲»

عبارت های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: برای به دست آوردن شمار اتم های هیدروژن از فرمول زیر استفاده می کنیم:

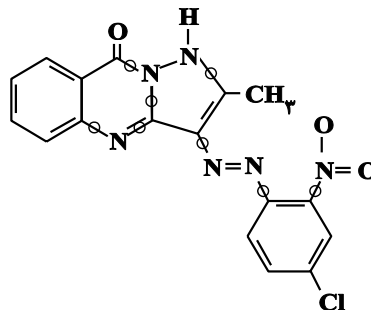
$\text{H} = 2\text{C} + 2 - 2$  (شمار پیوندهای دوگانه)

$-4$  (شمار اتم های هالوژن)  $+ \text{N} -$  (شمار پیوندهای سه گانه)

$$\Rightarrow \text{H} = 2(17) + 2 - 2(11 + 4) - 4(0) + 6 - 1 = 11$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی: } \text{C}_{17}\text{H}_{11}\text{N}_6\text{O}_3\text{Cl}$$

عبارت دوم: با توجه به شکل زیر، ۹ پیوند کووالانسی بین اتم های نیتروژن و کربن دیده می شود دقت کنید پیوند دو گانه دو پیوند کووالانسی محسوب می شود.



عبارت سوم: در محدوده مرئی، رنگدانه سبز تمام طول موجها را به جز رنگ سبز جذب می کند و رنگدانه نارنجی تمام طول موجها را به جز رنگ نارنجی جذب می کند با توجه به اینکه تمامی شرایط یکسان فرض شده، پس از مدت زمان مشابه دمای رنگدانه نارنجی بیشتر خواهد بود زیرا انرژی نور سبزی که این رنگدانه جذب می کند بیشتر از نور نارنجی است که رنگدانه دیگر جذب می کند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

(هاری مهدی زاده)

۱۰۸- گزینه ۳»

عبارت های (ب) و (ت) نادرست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ب): کاتالیزگرها در واکنش های شیمیایی تأثیری بر آنتالپی ندارند.

عبارت (ت): واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در حضور توری پلاتینی سریع تر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر) (شیمی ۳، صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

ریاضی

۱۱۱- گزینه «ا»

(بهزار مهرمی)

برای این که سه جمله متوالی  $a$ ،  $b$  و  $c$  تشکیل دنباله هندسی دهند، باید رابطه  $b^2 = a \times c$  برقرار باشد. سه جمله دنباله حسابی که تشکیل دنباله هندسی می دهند:

$$t_4, t_7, t_8$$

$$\Rightarrow t_7^2 = t_4 \times t_8$$

$$\Rightarrow (a_1 + 6d)^2 = (a_1 + 3d)(a_1 + 7d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 12ad + 36d^2 = a_1^2 + 10ad + 21d^2$$

$$15d^2 + 2ad = 0 \xrightarrow{d \neq 0} 2a_1 + 15d = 0 \Rightarrow a_1 = -\frac{15d}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۱۲- گزینه «ب»

(عباس اشرفی)

عبارت را برابر  $A$  فرض می کنیم و طرفین را به توان دو می رسانیم:

$$A = \sqrt{3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1}} - \sqrt{3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1}}$$

$$\Rightarrow A^2 = 3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1} + 3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1} - 2\sqrt{9 - (2\sqrt{7} + 1)}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{8 - 2\sqrt{7}} \Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{(\sqrt{7} - 1)^2}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2|\sqrt{7} - 1|$$

عبارت داخل قدرمطلق مثبت است. بنابراین:

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2(\sqrt{7} - 1) \Rightarrow A^2 = 8 - 2\sqrt{7} \Rightarrow A^2 = (\sqrt{7} - 1)^2$$

از طرفین جذر می گیریم:

$$|A| = |\sqrt{7} - 1|$$

باتوجه به مثبت بودن  $A$  داریم:

$$A = \sqrt{7} - 1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های پی‌ری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۱۳- گزینه «ب»

(رضا سیدنیفی)

باتوجه به شکل نمودار درمی یابیم که  $\Delta = 0$  و سهمی دارای یک ریشه مثبت می باشد. پس:

$$f(x) = (a-1)(x^2 - x) + 2x - 2 = (a-1)x^2 + (3-a)x - 2$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (3-a)^2 - 4(a-1)(-2) = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 9 + 8a - 8 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a+1)^2 = 0 \Rightarrow a = -1$$

پس داریم  $f(x) = -2x^2 + 4x - 2$  و در نتیجه:

$$f(x) = -2(x-1)^2 \xrightarrow{\text{ریشه}} b = 1$$

$$\Rightarrow a + b = -1 + 1 = 0$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۳)

۱۱۴- گزینه «ب»

(سروش موئینی)

در نقاط  $\alpha$  و  $\beta$  باید مقدار  $\frac{3x-1}{x-2}$  برابر ۱ یا ۲ شود:

$$\frac{3x-1}{x-2} = 1 \Rightarrow 3x-1 = x-2 \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} = \beta$$

$$\frac{3x-1}{x-2} = 2 \Rightarrow 3x-1 = 2x-4 \Rightarrow x = -3 = \alpha$$

$$\beta + \alpha = -3/5$$

و بنابراین:

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۱ تا ۹۳)

۱۱۵- گزینه «ب»

(علیرضا نعمتی)

۵ جفت عدد برای یکان و هزارگان می توان انتخاب کرد که اختلاف آن‌ها ۴ باشد. هر جفت ۲ حالت دارد و برای ۲ رقم دیگر ۶ و ۷ انتخاب داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5 \times 2 \times 7 \times 6}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{5}{36}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

۱۱۶- گزینه «ا»

(سروش موئینی)

اگر سرعت حرکت پرنده را با  $v_p$  و سرعت باد را  $v_h$  در نظر بگیریم، داریم:

$$t_{\text{کل}} = t_{\text{برگشت}} + t_{\text{رفت}}$$

$$t_{\text{کل}} = \frac{x}{v_p} + \frac{x}{v_p - v_h} \Rightarrow 9 = \frac{200}{50} + \frac{200}{50 - v_h} \Rightarrow 9 = 4 + \frac{200}{50 - v_h}$$

مثلث ADE نیز با مثلث ABC متشابه است و داریم:

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DA}{BA}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (***)$$

در نهایت داریم:

$$\frac{S_{\triangle DOF}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle DOF}}{S_{\triangle DOA}} \times \frac{S_{\triangle DOA}}{S_{\triangle ADE}} \times \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{(*)}{2} \times \frac{(**)}{5} \times \frac{(***)}{16} = \frac{3}{40} = 7.5\%$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۱۹- گزینه «۱»

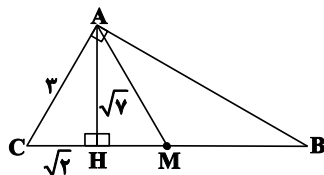
(معین کرمی)

طبق قضیه فیثاغورس  $CH = \sqrt{2}$  است. از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$9 = \sqrt{2} \times BC$$

$$BC = \frac{9}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} BM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \\ CM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \end{cases}$$



$$\frac{S_{\triangle AMB}}{S_{\triangle AHM}} = \frac{\frac{MB \times AH}{2}}{\frac{HM \times AH}{2}} = \frac{MB}{HM} = \frac{\frac{9}{4}\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\sqrt{2}} = \frac{9}{5}$$

(هندسه ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲۰- گزینه «۳»

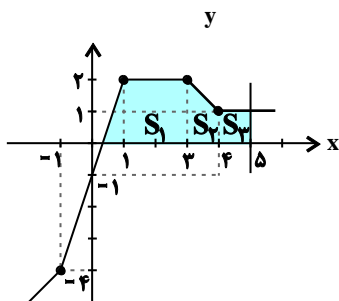
(رضا علی‌نواز)

با نوشتن ضابطه توابع f و g داریم:

$$f(x) = \begin{cases} -2 & x \leq -1 \\ x-1 & -1 < x < 3 \\ 2 & x \geq 3 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} 2x & x \leq 1 \\ -x+3 & 1 < x < 4 \\ -1 & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پس داریم}} f+g = \begin{cases} 2x-2 & x \leq -1 \\ 3x-1 & -1 < x \leq 1 \\ 2 & 1 < x < 3 \\ -x+5 & 3 \leq x < 4 \\ 1 & x \geq 4 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:



$$\Rightarrow \frac{200}{50 - v_h} = 5 \Rightarrow 50 - v_h = 40 \Rightarrow v_h = 10$$

بنابراین سرعت وزش باد برابر ۱۰ متر بر دقیقه است، حال مدت زمانی را که طول می‌کشد پرنده در جهت وزش باد مسیر ۳۰۰ متری را طی کند، پیدا می‌کنیم:

$$t = \frac{x}{v} \Rightarrow t = \frac{300}{50+10} = 5$$

(هندسه تئلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۱۷- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{8-x} = 4 \Rightarrow \sqrt{8-x} = 4 - \sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 8-x = 16+x+1-8\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow 2x+9 = 8\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x^2 + 36x + 81 = 64x + 64$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 28x + 17 = 0$$

اختلاف ریشه‌های معادله سهمی از رابطه  $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$  بدست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\Delta = (28)^2 - 4(4)(17) = 784 - 272 = 512 \Rightarrow \sqrt{512} = 16\sqrt{2}$$

$$\text{اختلاف دو ریشه} = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{16\sqrt{2}}{4} = 4\sqrt{2}$$

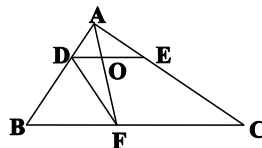
(هندسه تئلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

باتوجه به اینکه دو مثلث DOF و DOA در رأس D مشترک بوده و

قاعده‌های AO و OF در یک راستا هستند، داریم:



$$\frac{S_{\triangle DOF}}{S_{\triangle DOA}} = \frac{OF}{AO} = \frac{DB}{DA} = \frac{3}{1} = 3 \quad (*)$$

از طرفی چون  $\frac{DO}{BF} = \frac{OE}{FC}$ ، طبق خواص تناسب داریم:

$$\frac{DO}{OE} = \frac{BF}{FC} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{DO}{DE} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DOA}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{3}{5} \quad (**)$$

به سراغ تعیین علامت برای حل نامعادله می‌رویم:

$$2y^2 - 3y + 1 = 0 \Rightarrow (2y-1)(y-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=1 \\ y=\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\frac{y}{2y^2 - 3y + 1} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} & + & - & + & \\ \hline & \frac{1}{2} & & 1 & \end{array} \Rightarrow \frac{1}{2} \leq y \leq 1$$

حال به سراغ به‌دست آوردن  $[2y]$  می‌رویم:

$$\frac{x^2}{2} \rightarrow \frac{3}{2} \leq 2y \leq 3 \Rightarrow [2y] = 1, 2, 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

### ۱۲۴- گزینه «۳»

(سیرپوار نظری)

همان‌طور که از شکل مشخص است،  $f$  تابعی خطی با عرض از مبدأ ۳ است

بنابراین تابع  $f$  را به صورت  $f(x) = mx + 3$  فرض کرده و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{mx+3}-2} = 2$$

از طرفی در همسایگی  $x = -1$ ، صورت کسر به سمت صفر میل می‌کند بنابراین

مخرج هم باید به سمت صفر میل کند تا پس از رفع ابهام، حاصل حد برابر عدد

حقیقی ۲ شود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{mx+3}-2 = 0 \Rightarrow \sqrt{-m+3}-2 = 0 \Rightarrow \sqrt{-m+3} = 2$$

$$\Rightarrow -m+3 = 4 \Rightarrow m = -1$$

بنابراین حد موردنظر را به صورت زیر بازنویسی کرده و رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2} \times \frac{\sqrt{-x+3}+2}{\sqrt{-x+3}+2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)(\sqrt{-x+3}+2)}{-(x+1)} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} -a(\sqrt{-x+3}+2) = 2 \Rightarrow -fa = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

### ۱۲۵- گزینه «۴»

(سیرپوار نظری)

برای این که تابع  $f$  در نقطه  $x = \pi$  پیوسته باشد، باید:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi)$$

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} + 2 \right) \times 2 = \frac{14}{3} \\ S_2 &= \frac{1}{2} (1+2) \times 1 = \frac{3}{2} \\ S_3 &= 1 \times 1 = 1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} \frac{43}{6}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

### ۱۲۱- گزینه «۲»

(سهیل ساسانی)

$$\sin 52^\circ = \sin(36^\circ + 16^\circ) = \sin(18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$\cos 20^\circ = \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\cos 110^\circ = \cos(90^\circ + 20^\circ) = -\sin 20^\circ$$

$$\sin 43^\circ = \sin(36^\circ + 7^\circ) = \sin(9^\circ - 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\frac{\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-\sin 2^\circ + \cos 2^\circ} \xrightarrow{+ \cos 2^\circ} \frac{\tan 2^\circ + 1}{-\tan 2^\circ + 1}$$

$$\frac{\cot 7^\circ = \tan 2^\circ = 0/3}{-0/3+1} \rightarrow \frac{0/3+1}{-0/3+1} = \frac{1/3}{0/3} = \frac{13}{7}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

### ۱۲۲- گزینه «۳»

(مهمربسوار پیشوازی)

$$\log_{42} 8 = \log_{42} 2^3 = 3 \log_{42} 2 = 3 \log_{42} \frac{42}{21} = 3(\log_{42} 42 - \log_{42} 21)$$

$$= 3(1 - (\log_{42} 3 + \log_{42} 7)) = 3(1 - (a + b)) = 3 - 3a - 3b$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

### ۱۲۳- گزینه «۳»

(بوعزاد مفرمی)

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} \times 9^y = 1 \Rightarrow (3^{-1})^{(x+1)} \times (3^2)^y = 1 \Rightarrow 3^{-x-1} \times 3^{2y} = 1$$

$$\Rightarrow 3^{-x-1+2y} = 1 \Rightarrow -x-1+2y = 0 \Rightarrow x = 2y-1$$

$$\log_r(x+y) - \log_{\sqrt{r}} 2y \geq -1 \Rightarrow \log_r(x+y) - \log_{\frac{1}{2}} 2y \geq -1$$

$$\Rightarrow \log_r(x+y) - \log_r(2y)^2 \geq -1 \Rightarrow \log_r \frac{x+y}{4y^2} \geq -1$$

$$\Rightarrow \frac{x+y}{4y^2} \geq r^{-1} \Rightarrow \frac{x+y}{4y^2} \geq \frac{1}{r} \Rightarrow rx + 2y \geq 4y^2$$

$$\frac{x=2y-1}{x=2y-1} \rightarrow 2(2y-1) + 2y \geq 4y^2 \Rightarrow 4y^2 - 6y + 2 \leq 0$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 3y + 1 \leq 0$$

(عمید علیزاده)

۱۲۸- گزینه «۱»

$$D_f = (-\infty, +\infty)$$

$$D_g = \frac{x-3}{\sqrt{2-x}} \geq 0$$

x	√2	3
عبارت	-	+

$$\Rightarrow \sqrt{2} < x \leq 3$$

$$D_g(f(x)) = \{x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R}, \sqrt{2} < [x] \leq 3 \Rightarrow 2 \leq x < 4\}$$

$$a=2, b=4 \Rightarrow b+a=6$$

بنابراین:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶، ۲۲ و ۲۳)

(مهری براتی)

۱۲۹- گزینه «۱»

برای یافتن تابع  $g$ ، در تابع  $f^{-1}(x)$  به جای  $x$ ،  $x+4$  قرار می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{وارون}} f^{-1}(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ واحد}]{+4} f^{-1}(x+4) \Rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع  $f^{-1}(x+4)$  و  $x-3$  را می‌یابیم.

$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow[\text{از دو طرف}]{\text{f می‌گیریم}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3) \Rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن  $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$  داریم:

$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \Rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1}$$

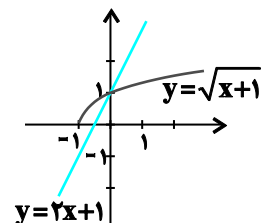
$$\Rightarrow (2x+1)^2 = (\sqrt{x+1})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \Rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

غ ق ق

$x = -\frac{3}{4}$  غیر قابل قبول است پس فقط یک نقطه برخورد دارند. می‌توانستیم به

جای حل معادله، با رسم نمودار تعداد نقاط برخورد را مشخص کنیم.



(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} [\cos x - 1] = [(-2)^+] = -2 \\ \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} [\sin x] - b[-\sin x] = [0^+] - b[0^-] = 0 - b(-1) = b \\ f(\pi) = -a \cos^2 \pi = -a(1) = -a \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi) \Rightarrow -2 = b = -a \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-2 \end{cases}$$

$$a-b = 2 - (-2) = 4$$

بنابراین حاصل  $a-b$  برابر است با:

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(مقبلی تارری)

۱۲۶- گزینه «۲»

احتمال مورد نظر شرطی است.

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز کنار هم نباشند عبارت است از:

$$6! - 5! \times 2! = 5! \times 4$$

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز در ابتدا و انتهای جعبه باشند عبارت است از:

$$4! \times 2!$$

بنابراین احتمال مورد نظر عبارت است از:

$$\text{احتمال} = \frac{4! \times 2!}{5! \times 4} = \frac{4! \times 2}{5 \times 4! \times 4} = \frac{1}{10}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(سیرمیتی هاشمی)

۱۲۷- گزینه «۴»

$$n=10, \sigma=5$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow 25 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 250$$

می‌دانیم اگر داده‌هایی برابر با میانگین به داده‌ها اضافه شود هم  $\sum (x_i - \bar{x})^2$  و

هم میانگین تغییر نمی‌کند.

$$cv_{\text{new}} = \frac{\sigma_{\text{new}}}{\bar{x}_{\text{new}}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{250}{20}}}{\frac{5}{2}} = \frac{\sqrt{12.5}}{2.5} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{cv_{\text{new}}}{cv_{\text{old}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سید احمد زمانی)

$$f(x) = a \sin(bx) + c$$

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y_{\max} = 3, y_{\min} = -5 \Rightarrow \begin{cases} 3 = |a| + c \\ -5 = -|a| + c \end{cases} \Rightarrow c = -1$$

$$\Rightarrow 3 = |a| - 1 \Rightarrow |a| = 4 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$\frac{T = \pi}{\pi} \rightarrow \pi = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

چون نمودار تابع در سمت راست  $x = 0$  نزولی است، بنابراین  $a$  و  $b$  مختلف علامت هستند.

$$\begin{cases} a = 4 \Rightarrow b = -2 \\ a = -4 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 4 - 2 - 1 = 1 \\ a + b + c = -4 + 2 - 1 = -3 \end{cases}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲۲ تا ۳۲۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۳۱- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

$$\cos^2 x - 1 \cdot \cos^2 x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 \cdot 1 \cdot \left(\frac{1 + \cos 2x}{2}\right) + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - \frac{1 + \cos 2x}{2} + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x - \frac{1 + \cos 2x}{2} - 1 + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\pm 1 \pm \sqrt{1}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 3 \text{ غ ق ق} \\ \cos 2x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{+2} x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{[-\pi, \pi]} \left\{ \pm \frac{\pi}{3}, \pi - \frac{\pi}{3}, -\pi + \frac{\pi}{3} \right\}$$

$$\text{مجموع جواب‌ها} = \left(\frac{\pi}{3}\right) + \left(-\frac{\pi}{3}\right) + \left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) + \left(-\pi + \frac{\pi}{3}\right) = 0$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۳۲- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

$$\text{می‌دانیم } \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x + 4}{3x - 2} = \frac{8}{4} = 2, \text{ ضمناً باتوجه به این‌که در تابع}$$

$$f(x) = \frac{2x + 4}{3x - 2} \text{ داریم } ad - bc = -4 - 12 < 0 \text{ پس تابع نزولی است و در}$$

سمت راست  $x = 2$  داریم:

$$x > 2 \xrightarrow{\text{نزولی}} f(x) < f(2) \Rightarrow f(x) < 2 \Rightarrow [f(x)] = 1$$

پس  $b = 1$  آن‌گاه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 3x - 2}}{2x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

(مدرسه نوبت و مدرسه نوبت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۳۳- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1 + \Delta x) - f(1 - \Delta x)}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1 + \Delta x) - f(1) + f(1) - f(1 - \Delta x)}{\Delta x}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1 + \Delta x) - f(1)}{\Delta x} + \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1) - f(1 - \Delta x)}{-\Delta x} = f'_-(1) + f'_+(1)$$

حال داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} 4x & x > 1 \\ 5 & x < 1 \end{cases}$$

$$f'_-(1) + f'_+(1) = 5 + 4 = 9$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳۴- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۲)

باتوجه به اینکه  $f'(1)$  موجود است داریم:

$$f'_-(1) = f'_+(1) \quad (۱)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \quad (۲) \text{ تابع در } x = 1 \text{ پیوسته است یعنی:}$$

ابتدا پیوستگی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(-\frac{1}{x} + x\right) &= -1 + 1 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 + ax + b) &= 1 + a + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + b + 1 = 0 \quad (۱)$$

و باتوجه به مشتق‌پذیری داریم:

$$\left. \begin{aligned} f'_+(x) &= \frac{1}{x^2} + 1 \Rightarrow f'_+(1) = 1 + 1 = 2 \\ f'_-(x) &= 2x + a \Rightarrow f'_-(1) = 2 + a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 + a = 2 \Rightarrow a = 0$$

با جایگذاری  $a$  در رابطه (۱) مقدار  $b = -1$  می‌شود.

بنابراین در  $x < 1$  ضابطه تابع به صورت  $f(x) = x^2 - 1$  است و داریم:

$$f(1 - \sqrt{2}) = (1 - \sqrt{2})^2 - 1 = 1 - 2\sqrt{2} + 2 - 1 = 2 - 2\sqrt{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

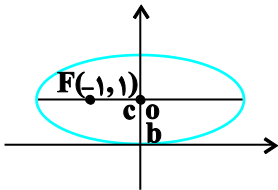
$$S_{\max} = \frac{32}{3} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{128}{3\sqrt{3}} = \frac{128\sqrt{3}}{9}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

(آریمان هیری)

۱۳۸- گزینه «۲»

باتوجه به این که بیضی موردنظر، افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن، بر محور طول‌ها مماس و دارای یک کانون  $F(-1, 1)$  می‌باشد:



$$\begin{cases} c=1 \\ b=1 \end{cases} \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(عباس اشرفی)

۱۳۹- گزینه «۱»

مرکز و شعاع دایره را می‌یابیم:

$$O(-\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}) = O(-1, 2)$$

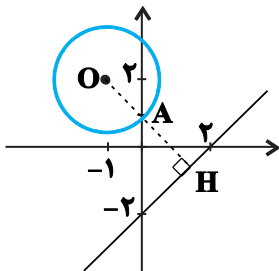
$$R = \frac{1}{3} \sqrt{a^2 + b^2} - rc = \frac{1}{3} \sqrt{4 + 16 - 12} = \frac{1}{3} \sqrt{8} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

فاصله مرکز دایره تا خط داده شده را می‌یابیم:

$$OH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|-1 - 2 - 2|}{\sqrt{(1)^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

شکل تقریبی دایره و خط را رسم می‌کنیم و متوجه می‌شویم کوتاه‌ترین فاصله AH است.

$$AH = OH - OA \Rightarrow AH = OH - R \Rightarrow AH = \frac{5}{\sqrt{2}} - \sqrt{2} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$



(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

(سویل ساسانی)

۱۴۰- گزینه «۳»

قرمز آبی ۶	قرمز آبی ۴	قرمز آبی ۵	قرمز آبی ۷
---------------	---------------	---------------	---------------

$P$  (دومی آبی)  $P$  (اولی قرمز)  $+ P$  (دومی آبی)  $P$  (اولی آبی)

$$\frac{6}{10} \times \frac{6}{13} + \frac{4}{10} \times \frac{5}{13} = \frac{36}{130} + \frac{20}{130} = \frac{56}{130}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(معدی براتی)

۱۳۵- گزینه «۲»

فاصله نقطه  $A(x, y)$  از نقطه  $(2, 0)$  به صورت  $d = \sqrt{(x-2)^2 + (y-0)^2}$

است. عبارت  $y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1}$  را جایگزین می‌کنیم تا  $d$  بر حسب متغیر  $x$  به دست آید.

$$d = \sqrt{(x-2)^2 + (-x^2 + 6x + 1)} = \sqrt{x^2 - 4x + 4 - x^2 + 6x + 1} = \sqrt{2x + 5}$$

از  $d$  نسبت به  $x$  مشتق می‌گیریم و برابر با  $\frac{1}{3}$  قرار می‌دهیم.

$$d' = \frac{2}{2\sqrt{2x+5}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{2x+5} = 3 \Rightarrow 2x+5=9 \Rightarrow x=2$$

برای به دست آوردن عرض نقطه موردنظر، را در ضابطه منحنی قرار می‌دهیم.

$$y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1} \xrightarrow{x=2} y = \sqrt{-4 + 12 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(جمال الدین مسینی)

۱۳۶- گزینه «۲»

با ساده کردن ضابطه تابع داریم:

$$f(x) = \frac{2}{x^3} (x^2 - 1) = \frac{2}{x} - \frac{2}{x^3}$$

$$f'(x) = \frac{2}{x^2} + \frac{6}{x^4} = \frac{2}{x^2} (1 + \frac{3}{x^2}) = \frac{2(4x^2 - 1)}{x^3}$$

از  $f'(x) = 0$  داریم:

$$4x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2}$$

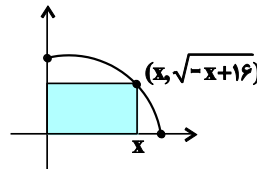
از طرفی  $f'(x)$  در  $x=0$  تعریف نشده است، بنابراین مجموعه طول‌های نقاط

بحرانی تابع عبارت است از  $\{-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}\}$ .

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

(لیلا مرادی)

۱۳۷- گزینه «۳»



مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:

$$S(x) = x\sqrt{-x+16}$$

$$S'(x) = \sqrt{-x+16} + x \frac{-1}{2\sqrt{-x+16}} = \frac{-2x+32-x}{2\sqrt{-x+16}}$$

$$S'(x) = \frac{-3x+32}{2\sqrt{-x+16}} = 0 \Rightarrow -3x+32=0 \Rightarrow x = \frac{32}{3}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{-x+16} = \sqrt{-\frac{32}{3}+16} = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

پس بیش‌ترین مساحت برابر می‌شود با:

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۴»

(داخل کشور تهرمی ۹۸)

ابتدا در این شکل یک چین خوردگی و تاقدیس شکل گرفته که در نتیجه تنش فشاری می‌باشد و سپس گسل معکوس عمل کرده که نوع تنش آن نیز فشاری است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

۱۴۲- گزینه «۳»

(بوزار سلطانی)

$$216 \times 10^5 \frac{m^3}{\text{شبانروز}} \times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{24h} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s}$$

$$= \frac{216 \times 10^3}{24 \times 6 \times 6} = 0 / 25 \times 10^3 = 250 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V$$

$$250 \frac{m^3}{s} = 100m^2 \times V \Rightarrow V = 2 / 5 \frac{m}{s}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

۱۴۳- گزینه «۲»

(فامر یعقوبیان)

به دلیل انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال متفاوت است؛ همچنین می‌توان گفت به دلیل کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف متفاوت است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۳)

۱۴۴- گزینه «۲»

(بوزار سلطانی)

آبخوان اشاره شده در صورت سوال آبخوان تحت فشار است زیرا بین دو لایه شیلی قرار دارد. توجه کنید دهانه چاه (الف) بالاتر از سطح پیزومتریک است پس چاه (الف)، چاه عادی است اما چاه (ب)، چاه آرتزین است زیرا دهانه آن پایین‌تر از سطح پیزومتریک قرار دارد. آب زیرزمینی به طور طبیعی از طریق شکستگی (گسل) به سطح زمین رسیده و باعث تشکیل چشمه شده است. بنابراین، گزینه ۲ صحیح است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۶ و ۴۷)

۱۴۵- گزینه «۲»

(داخل کشور تهرمی ۹۸)

نقشه‌ای که احتمال خطر بیماری خاصی را شناسایی می‌کند نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر است که باید توسط زمین‌شناسان رشته ژئوشیمی تهیه شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۸)

۱۴۶- گزینه «۳»

(کلنوش شمس)

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

۱۴۷- گزینه «۳»

(سیر مصطفی هنوی)

سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و در حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌باشد. ابردوران آرکئن از ۲/۵ میلیارد سال تا ۴ میلیارد سال پیش را دربر می‌گیرد. بنابراین سن ورقه‌های قاره‌ای به آرکئن برمی‌گردد.

سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند. دوران مزوزوئیک از ۶۶ میلیون سال پیش تا ۲۵۱ میلیون سال پیش است. بنابراین سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها به دوران مزوزوئیک برمی‌گردد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۴۸- گزینه «۲»

(بوزار سلطانی)

با توجه به شکل، کمترین فاصله خورشید از زمین در اول دی‌ماه، نقطه R، (حضیض خورشیدی) و بیشترین فاصله آنها در اول تیرماه، نقطه O، (اوج خورشیدی) می‌باشد. در اول تابستان (زمان O)، خورشید بر مدار رأس‌السرطان تابش قائم دارد. (درستی گزینه ۲).

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زمان O سرعت گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

گزینه «۳»: در زمان M خورشید بر مدارهای استوا تا رأس‌الجدی قائم می‌تابد.

گزینه «۴»: در زمان R زمان گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۴۹- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

سنگ‌هایی که در برابر تنش مقاوم نیستند: سنگ گچ، ژپس، نمک، شیل‌ها، شیست‌ها، سنگ آهک حفره‌دار

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی ۳، صفحه ۶۲)

۱۵۰- گزینه «۱»

(مهری بیاری)

دریای خزر و دریاچه آرال بازمانده اقیانوس تتیس هستند که بسته شدن اقیانوس تتیس حاصل ادامه فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای می‌باشد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۱۰۵)

۱۵۱- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

مورد الف) عقیق (نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی) - آمیتیست (کوارتز بنفش)

مورد ب) کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس (زمینه کانی کوارتز)

مورد ج) درصد وزنی کوارتز در پوسته زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد

مورد د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۵ و ۵۴)

۱۵۲- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

به نوع شفاف و قیمتی کانی الیون زبرجد می‌گویند. این کانی سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیون می‌گویند.

(مناخ معدنی و زفایر انرژی، زیربنای تمرین و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۵)

۱۵۳- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

برآورد فشار و جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیرسازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است و بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها ناشی از برخورد با آب زیرزمینی است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)

۱۵۴- گزینه «۳»

(فرشید مشعریپر)

برای پیشگیری و درمان بیماری‌های ناشی از کمبود روی مانند کوتاهی قد و اختلال (ضعف) در سیستم ایمنی بدن از قرص زینک یا روی (Zinc) استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود ید مانند گواتر از نمک یددار استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود فلوئور مانند پوکی استخوان و به ویژه پوسیدگی دندان می‌توان از خمیر دندان حاوی فلوئوراید استفاده کرد.

توجه شود که کم‌خونی ناشی از ازدیاد روی، میناماتا در اثر ازدیاد جیوه و خشکی استخوان و فلورسیس دندان در اثر ازدیاد فلوئور و (نه کمبود این عناصر) هستند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۵۵- گزینه «۱»

(فرشید مشعریپر)

یکی از فواید آتشفشان‌ها، تشکیل پوسته جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه در گزینه ۱ به محل تشکیل پوسته اقیانوسی درست اشاره نشده است. (محل‌های فرورانش نادرست است)، این مورد غلط است و پاسخ سوال همین گزینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۲).

فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی (کانسنگ‌های گرمایی) مانند طلا، نقره و مس می‌شود. (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۳).

آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۴).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۱۰۰)